

**Винтовые компрессоры IRONMAC
серия «DIGI D VSD»**



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
1.1	Назначение компрессора	3
1.2	Область применения	3
1.3	Вид климатического исполнения.....	3
2	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
2.1	Техническая характеристика (основные параметры и размеры)	4
3	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	11
3.1	Общие требования безопасности.....	11
3.2	Общие правила безопасности за работающим оборудованием.	12
3.3	Требования электробезопасности	13
3.4	Общие требования безопасности окружающей среды	14
3.5	Специальные требования безопасности.....	14
3.6	Требования безопасности к персоналу.....	16
3.7	Требования безопасности при обслуживании	17
3.8	Остаточный риск	19
3.9	Обобщение	21
4	СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ	22
4.1	Общий вид компрессора.....	22
5	ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	23
5.1	Общие сведения.....	23
5.2	Подключение компрессора.....	23
5.3	Первоначальный пуск	24
5.4	Безопасность	26
5.5	Монтаж и эксплуатация.....	27
6	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ.....	29
6.1	Приемка оборудования	29
6.2	Перемещение к месту монтажа	29
6.3	Распаковка	29
6.4	Монтаж компрессора	29
7	ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ	39
8	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	42
9	ОСОБЕННОСТИ РАЗБОРКИ И СБОРКИ ПРИ РЕМОНТЕ.....	46
10	ХРАНЕНИЕ.....	46
11	УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ, СМАЗКЕ И РЕМОНТУ	46
11.1	Указания по техническому обслуживанию компрессора	46
11.2	Система смазки.....	48
11.3	Процесс работы системы охлаждения.....	53
12	УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	55
Приложение 1	Схема электрическая принципиальная	58
Приложение 2	Технический паспорт	61
Приложение 3	Документы по сервису.....	62
Приложение 4	Справочная информация по монтажу компрессоров.....	63
Список рисунков:		78
Список таблиц:		78

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение компрессора

Компрессор IRONMAC DIGI предназначен для осуществления надёжной и стабильной подачи воздуха высокого давления на производстве.

Преимущества винтовых компрессоров:

1. Надёжность и долговечность - винтовые компрессоры могут работать продолжительное время без потери эффективности, благодаря низкой вибрации и простоте конструкции, не требующей постоянного обслуживания.

2. Низкий уровень шума - винтовые компрессоры работают тише, чем другие виды компрессоров.

3. Высокая производительность - винтовые компрессоры могут сжать воздух до высокого давления, что делает их идеальными для использования в промышленных процессах, требующих больших объёмов сжатого воздуха.

4. Экономичность - винтовые компрессоры потребляют меньшее количество электрической энергии и могут быть более экономными, чем другие типы компрессоров.

5. Низкие затраты на обслуживание - винтовые компрессоры не требуют почти никакого обслуживания, благодаря простой конструкции.

6. Простота управления - винтовые компрессоры обладают простой и удобной системой управления, что облегчает их управление и эксплуатацию.

В целом, винтовые компрессоры являются надёжным, долговечным, универсальным и экономичным решением для обеспечения подачи сжатого воздуха на производстве.

1.2 Область применения

- Автосервисные станции, шиномонтаж;
- Деревообрабатывающие, мебельные производства;
- Медицина, стоматология;
- Металлообрабатывающие производства;
- Тяжелое машиностроение;
- Сборочные производства;
- Упаковочные производства и выдув ПЭТ-тары;
- Пищевая промышленность;
- Строительство и т.д.

1.3 Вид климатического исполнения

Вид климатического исполнения УХЛ 4 по ГОСТ 15150.

Помещение, в котором эксплуатируется компрессор, должно соответствовать зоне класса П-П согласно "Правилам устройства электроустановок" (текущей ревизии).

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Техническая характеристика (основные параметры и размеры)

2.1.1 Основные параметры и размеры приведены в Табл. 1

Табл. 1 Основные параметры и размеры

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 7,5/8 DIGI	IC 7,5/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	0,75	0,6
Функция WiFi	Отсутствует	Отсутствует
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	5,5	5,5
Уровень шума, дБ(А)	62	62
Соединение	G3/4"	G3/4"
Габариты, мм	750x550x730	750x550x730
Вес, кг	110	110
Уровень защиты электродвигателя	IP 65	IP 65
Объём масла	4 литра	4 литра

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 10/8 DIGI	IC 10/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	1,35	1,03
Функция WiFi	Отсутствует	Отсутствует
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	7,5	7,5
Уровень шума, дБ(А)	62	62
Соединение	G3/4"	G3/4"
Габариты, мм	750x550x730	750x550x730
Вес, кг	110	110
Уровень защиты электродвигателя	IP 65	IP 65
Объём масла	4 литра	4 литра

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
Модель	IC 15/8 DIGI	IC 15/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	1,8	1,34
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	11	11
Уровень шума, дБ(А)	62	62
Соединение	G3/4"	G3/4"
Габариты, мм	940x630x920	940x630x920
Вес, кг	186	186
Уровень защиты электродвигателя	IP 65	IP 65
Объём масла	9 литров	9 литров

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
Модель	IC 20/8 DIGI	IC 20/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	2,6	2,07
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	15	15
Уровень шума, дБ(А)	63	63
Соединение	G3/4"	G3/4"
Габариты, мм	940x630x920	940x630x920
Вес, кг	186	186
Уровень защиты электродвигателя	IP 65	IP 65
Объём масла	9 литров	9 литров

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 30/8 DIGI	IC 30/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	3,8	3,21
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	22	22
Уровень шума, дБ(А)	63	63
Соединение	G3/4"	G3/4"
Габариты, мм	1120x765x1070	1120x765x1070
Вес, кг	365	365
Уровень защиты электродвигателя	IP 65	IP 65
Объём масла	9 литров	9 литров

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 40/8 DIGI	IC 40/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	5,2	4,45
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	30	30
Уровень шума, дБ(А)	65	65
Соединение	G1 1/4"	G1 1/4"
Габариты, мм	1120x765x1070	1120x765x1070
Вес, кг	365	365
Уровень защиты электродвигателя	IP 65	IP 65
Объём масла	9 литров	9 литров

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 50/8 DIGI	IC 50/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	6,8	5,69
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	37	37
Уровень шума, дБ(А)	65	65
Соединение	G1 1/4"	G1 1/4"
Габариты, мм	1300x900x1170	1300x900x1170
Вес, кг	386	386
Уровень защиты электродвигателя	IP 65	IP 65
Объём масла	16 литров	16 литров

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 60/8 DIGI	IC 60/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	11	8,9
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	45	45
Уровень шума, дБ(А)	68	68
Соединение	G2"	G2"
Габариты, мм	1600x1150x1370	1600x1150x1370
Вес, кг	795	795
Уровень защиты электродвигателя	IP 65	IP 65
Объём масла	16 литров	16 литров

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 75/8 DIGI	IC 75/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	11	8,9
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	55	55
Уровень шума, дБ(А)	68	68
Соединение	G2"	G2"
Габариты, мм	1600x1150x1370	1600x1150x1370
Вес, кг	795	795
Уровень защиты электродвигателя	IP 65	IP 65
Объём масла	40 литров	40 литров

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 100/8 DIGI	IC 100/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	13,6	12
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	75	75
Уровень шума, дБ(А)	68	68
Соединение	G2"	G2"
Габариты, мм	1800x1250x1550	1800x1250x1550
Вес, кг	1100	1100
Уровень защиты электродвигателя	IP 65	IP 65
Объём масла	58 литров	58 литров

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 120/8 DIGI	IC 120/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	16,8	14,07
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	90	90
Уровень шума, дБ(А)	68	68
Соединение	G2"	G2"
Габариты, мм	2000x1350x1830	2000x1350x1830
Вес, кг	1380	1380
Уровень защиты электродвигателя	IP 55	IP 55
Объём масла	65 литров	65 литров

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 150/8 DIGI	IC 150/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	21,5	17,79
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	110	110
Уровень шума, дБ(А)	68	68
Соединение	G2"	G2"
Габариты, мм	2200x1550x1800	2200x1550x1800
Вес, кг	2800	2800
Уровень защиты электродвигателя	IP 55	IP 55
Объём масла	65 литров	65 литров

Основные параметры , ед. измерения	Модель	
	IC 175/8 DIGI	IC 175/10 DIGI
Давление, Бар	8	10
Производительность, м³/мин	24	21,21
Функция WiFi	Есть	Есть
Тип привода	Прямой привод без муфты	
Частотный преобразователь	Входит в комплектацию	
Мощность, кВт	132	132
Уровень шума, дБ(А)	68	68
Соединение	G2"	G2"
Габариты, мм	2200x1550x1800	2200x1550x1800
Вес, кг	2900	2900
Уровень защиты электродвигателя	IP 55	IP 55
Объём масла	65 литров	65 литров

3 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Общие требования безопасности

Оборудование выполнено в соответствии с общими требованиями системы стандартов безопасности труда.

3.1.1 Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации компрессора выполнены в соответствии с общими требованиями безопасности к конструкции.

3.1.2 Компрессор соответствует общим техническим условиям, распространяющимся на данный вид оборудования.

3.1.3 **ВНИМАНИЕ!** К работе с компрессором допускается персонал, изучивший данное оборудование, правила эксплуатации и получивший инструктаж по технике безопасности.

3.1.4 При эксплуатации компрессора обязательно строгое соблюдение действующих на заводе российских, ведомственных и заводских правил и инструкции по технике безопасности.

3.1.5 Инструкция о мерах безопасности при работе должна находиться на рабочем месте обслуживающего персонала.

3.1.6 Компрессор и помещение, в котором он находится, должны содержаться в чистоте.

3.1.7 Обслуживающий персонал обязан:

- строго соблюдать правила эксплуатации и требования инструкция по технике безопасности;

3.1.8 При ремонте оборудования на вводном автомате (рубильнике) должен быть вывешен плакат:

- "НЕ ВКЛЮЧАТЬ - работают люди!"

3.1.9 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** во время работы компрессора:

- опираться на работающее оборудование;
- производить уборку оборудования.

3.1.10 При обнаружении возможной опасности следует отключить компрессор, предупредить обслуживающий персонал и администрацию цеха.

3.1.11 При любом несчастном случае во время работы необходимо немедленно оказать помощь пострадавшему и сообщить о случившемся в медпункт завода и администрации участка (цеха).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ при работе с компрессором загромождать проходы и проезды около него.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать неисправное или не подготовленное к работе оборудование.

3.1.12 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать компрессор при:

- неисправности заземляющих устройств;
- отсутствие смазки или неисправности системы смазки;
- отсутствии защитных устройств;

3.1.13 При выгрузке компрессора и его установке, разрешается использование грузоподъемных механизмов только с соответствующей несущей способностью.

3.1.14 После установки, ремонта или технического обслуживания, демонтированные предохранительные устройства необходимо затем снова установить на место.

3.2 Общие правила безопасности за работающим оборудованием.

3.2.1 Обслуживающий персонал обязан выполнять требования по обслуживанию оборудования, изложенные в "Руководстве по эксплуатации" на компрессор, а также требования предупредительных табличек, установленных на компрессоре.

3.2.2 ВНИМАНИЕ! Производить замену комплектующих только при полной остановке компрессора и отключении его от сети.

3.2.3 ВНИМАНИЕ! Не допускается использование повреждённых комплектующих.

3.2.4 Гайки валов необходимо затянуть, чтобы избежать их автоматического ослабления.

3.2.5 Не брать и не передавать через работающие механизмы какие-либо предметы.

3.2.6 Не производить во время работы компрессора подтягивание винтов, болтов, гаек и других деталей.

3.2.7 Во избежание повреждения компрессора или причинение ущерба здоровью оператора перед запуском компрессора убедитесь, что все крепежные винты тщательно затянуты.

3.2.8 ВНИМАНИЕ! Выключите компрессор и снимите напряжение отключением вводного автомата при:

- прекращении работы на продолжительное время.
- уборке, смазке и чистке оборудования.

3.2.9 Следите за тем, чтобы крышки электрических устройств были закрыты, а уплотнения не имели повреждений.

3.2.10 ЗАПРЕЩАЕТСЯ устранять любые неполадки и производить смазку узлов и механизмов при работе компрессора.

3.2.11 Соблюдайте меры предосторожности при устранении неполадок.

3.2.12 ЗАПРЕЩАЕТСЯ устранять неисправности в компрессоре без снятия напряжения, если характер неисправностей не требует ее устранения под напряжением.

3.2.13 ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать компрессор с нарушенными блокировками, а также с неисправной системой контроля и сигнализации.

3.2.14 Обслуживающий персонал обязан периодически (раз в неделю) проверять блокировочные устройства.

3.2.15 Во время технического обслуживания ограждения, крышки, дверцы и др. детали можно открывать только после того, как полностью остановятся все вращающиеся детали, гарантируйте недопущение возможности их внезапного

запуска (отключите вводной выключатель или указанный на предупредительной табличке). Детали компрессора и предохранительные устройства нельзя самовольно снимать, заменять или использовать поврежденными.

3.2.16 Сигнальные цвета знаков безопасности на компрессоре должны соответствовать требованиям системы стандартов безопасности труда.

3.2.17 Во время эксплуатации и технического обслуживания следует надевать соответствующую одежду и средства защиты.

3.2.18 Особенно при установке, разборке и сборке компрессора необходимо надевать защитный шлем и защитную обувь.

3.2.19 Также наденьте защитные очки, чтобы избежать повреждения глаз сжатым воздухом.

3.3 Требования электробезопасности

3.3.1 Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации электрооборудования выполнены в соответствии с требованиями Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»; ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

3.3.2 Необходимо следить за тем, чтобы крышки электрических устройств были закрыты, а уплотнения не имели повреждений.

3.3.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ устранять неисправности электрооборудования компрессора лицам, не имеющим права обслуживания электроустановок.

3.3.4 Компрессор оснащён нулевой защитой, исключающей самопроизвольное включение при восстановлении внезапно исчезнувшего напряжения.

3.3.5 Компрессор в собранном виде со всеми электрическими соединениями проверен на непрерывность цепи защиты в соответствии с требованиями к испытаниям низковольтных электроустановок. Необходимо контролировать крепление соединений проводов.

3.3.6 Электрооборудование компрессора проверено на электрическую прочность изоляции в соответствии с Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации электрооборудования выполнены в соответствии с требованиями Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»; ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Измеренное при 500 В постоянного тока между проводами силовой цепи и цепи защиты сопротивление изоляции электрических цепей, аппаратов и электродвигателей не должно быть менее 1 МОм в любой незаземленной точке измерения.

При испытании прочности изоляции силовых цепей и присоединенных к ним цепей управления не должно быть пробоя изоляции. Момент пробоя определяется сбросом показаний ПУС-3 и отключением сигнальной лампочки.

3.3.7 Электрооборудование компрессора проверено повышенным напряжением согласно главам 1-8 ПУЭ.

3.3.8 Надежность заземления соответствует общим требованиям безопасности электротехнических изделий согласно главам 1-8 ПУЭ.

3.3.9 Компрессор соответствует требованиям Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»; ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

3.3.10 В аварийных случаях пользуйтесь специальными аварийными выключателями - грибовыми кнопками "Стоп".

3.3.11 При аварийном "Стоп" компрессор отключается.

3.4 Общие требования безопасности окружающей среды

3.4.1 Шумовые характеристики не превышают значений, установленных в соответствии с общими требованиями системы стандартов безопасности труда.

3.4.2 Уровень звука не превышает 80 дБА при работе компрессора. (Зависит от наличия звукоизолирующего ограждения, помещения, и других факторов окружающей среды). При длительной работе компрессора уровень шума может подняться более 85 дБ, поэтому сотрудники, работающие в непосредственной близости от компрессора, должны использовать средства индивидуальной защиты органов слуха, например, беруши или наушники.

3.4.3 Нормы вибрации на поверхностях, с которыми контактируют руки работающего, а также вибрация, возникающая на рабочем месте при работе компрессора в эксплуатационном режиме, соответствуют нормам, установленным общими требованиями системы стандартов безопасности труда.

3.5 Специальные требования безопасности

1. При сварке трубопроводов необходимо удалить легковоспламеняющиеся материалы вокруг и обеспечить предотвращение попадания сварочных искр внутрь компрессора.

2. Провод питания, подводимый к компрессору, должен быть оборудован воздушным выключателем, предохранительным устройством и заземлением, соответствующим его мощности. При необходимости установите молниезащитное устройство.

3. Новую машину должны настраивать сотрудники нашей компании или уполномоченные лица.

4. При первом включении или изменении питания обратите внимание на направление вращения установки.

5. Компрессор не должен работать при давлении выхлопного воздуха, превышающем установленное на табличке.

6. В случае возникновения неисправности или наличия небезопасных факторов не включайте установку насильно, отключите питание и сделайте ярко выраженную метку.

7. Компрессор и электрооборудование опасны, при проведении ремонта или обслуживания убедитесь, что питание отключено, и повесьте знак "Ремонт" или "Запрещено включать".

8. При остановке для обслуживания дождитесь полного остывания всей

установки и безопасного выпуска сжатого воздуха из системы (давление в установке равно атмосферному давлению), только после этого можно проводить ремонт или обслуживание на установке.

9. При очистке деталей установки используйте безопасные растворители без коррозии, строго запрещается использование легковоспламеняющихся и летучих очистителей.

10. После работы компрессора регулярно проверяйте защитные системы, такие как предохранительный клапан, чтобы обеспечить их чувствительность и надежность, обычно проверяйте их раз в год.

11. Запчасти компрессора должны быть оригинальными, масло должно быть специальным для винтовых компрессоров, предоставляемым нашей компанией, и строго запрещается смешивание двух марок масла, в противном случае это может привести к образованию нагара в системе и вызвать серьезные аварии.

12. Управление компрессором должно осуществляться постоянным персоналом, оператор должен внимательно прочитать и понять содержание настоящего руководства, следовать процедурам работы и мерам безопасности, а также стандартам обслуживания.

13. Этот компрессор не может использоваться непосредственно в качестве оборудования для производства дыхательного воздуха, для достижения стандартов дыхания компрессор должен быть обработан соответствующим образом.

14. Во время работы установки дверь корпуса должна быть закрыта. Она может быть открыта только на короткое время во время проверки, но следует обратить внимание на возможные травмы движущихся частей и высоких температур.

15. Не допускайте сварочного ремонта на давление.

3.6 Требования безопасности к персоналу

Персонал, эксплуатирующий компрессор, должен точно знать правила оказания первой медицинской помощи в случае поражения электрическим током, получения травм различными частями тела и в случае других предполагаемых несчастных случаев. Полностью оборудованная аптечка должна быть расположена рядом с компрессором.

При использовании агрегата не закрывайте пространство вокруг него материалом и прочими устройствами, так как это может привести их к опрокидыванию, скольжению, падению и несчастным случаям.

В любое время, в случае любой опасности, должна быть возможность остановить компрессор с помощью аварийных выключателей **АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА**.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ СТРОГО тушение любого возможного пожара компрессора или в его окружении с помощью воды. Для тушения используйте только специализированные, предназначенные для этой цели средства.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ СТРОГО снятия защитных крышек во время работы устройства.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ при обслуживании компрессора вставлять на его конструкцию.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ СТРОГО обливания агрегата во время работы и простоя водой.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать масла, растворители и другие вещества, едкие и токсичные в непосредственной близости от компрессора.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование мобильных телефонов в непосредственном окружении агрегата.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование открытого огня в непосредственной близости от компрессора.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ курить в непосредственной близости от компрессора.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ употребление алкоголя в непосредственной близости от оборудования и, **СТРОГО ЗАПРЕЩАЕТСЯ** пользоваться аппаратом лицам, находящиеся под его влиянием.

ПРЕДПИСЫВАЕМ СТРОГО использовать **ВСЕ** защитные кожаные и защитные крышки устройства.

ПРЕДПИСЫВАЕМ, чтобы в случае возникновения какой-либо аварии с участием оператора или повреждения устройства немедленно сообщить об этом руководству.

ПРЕДПИСЫВАЕМ использование нескользящей рабочей обуви.

ПРЕДПИСЫВАЕМ сохранять пол в непосредственном окружении компрессора в надлежащей чистоте.

При возникновении какой-либо опасности для оператора устройства или для самого устройства немедленно отключите его с помощью кнопки аварийного останова.

Неосторожное обращение с машиной во время транспортировки и/или перемещения может быть причиной серьезных травм или несчастных случаев.

Все шкафы управления при работе компрессора и его остановке, всегда должны быть закрыты.

3.7 Требования безопасности при обслуживании

ЗАПРЕЩАЕТСЯ СТРОГО проведения любых работ по техническому обслуживанию, ремонту или профилактике без отсоединения компрессора от сети.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ смазывать устройство в движении и выполнять какие-либо действия по техническому обслуживанию, которые могут способствовать снижению уровня безопасности устройства.

Техническое обслуживание и ремонт шкафа управления и электрической установки могут быть выполнены только сотрудниками с достаточной электро-технической квалификацией.

Техническое обслуживание устройства может выполняться лицами, обладающими соответствующими знаниями и опытом, при установке устройств с электропитанием.

При проведении консервационных работ используйте защитный чехол, нескользкую обувь и головной убор.

Категорически запрещается вносить какие-либо изменения в электрическую систему.

Дверь в электрическую систему управления должна быть заперта, а доступ к ключу должен осуществляться только уполномоченным лицом.

Необходимо всегда использовать соответствующие защитные средства (защитные очки, перчатки, обувь и др.).

Для технического обслуживания и ремонтных работ используйте только подходящие инструменты.

Для выполнения технического обслуживания и ремонта используйте только фирменные запасные части. Производитель не несет ответственности за любые повреждения и травмы, вызванные использованием не фирменных запасных частей.

Все работы по техническому обслуживанию должны проводиться только после того, как оборудование остынет.

Пусковую аппаратуру необходимо оборудовать предупредительными табличками с надписью "Оборудование ремонтируется; не запускать!".

В качестве дополнительной меры безопасности оператор, отключающий машины с дистанционным управлением, должен принять соответствующие меры, чтобы убедиться, что их никто не будет осматривать или использовать. С этой целью оборудование с дистанционным управлением необходимо снабдить соответствующими предупреждающими табличками.

Закройте клапан для выпуска воздуха из компрессора и сбросьте давление перед тем, как подсоединить или отсоединить трубу.

Перед снятием любого находящегося под давлением компонента надежно изолируйте установку от всех источников давления и сбросьте давление во всей системе.

Никогда не применяйте воспламеняющиеся растворители или четыреххлористый углерод для чистки деталей. Соблюдайте меры предосторожности, чтобы не отравиться ядовитыми парами чистящих жидкостей.

Тщательно соблюдайте чистоту при выполнении технического обслуживания или ремонта. Избегайте загрязнения, укрывая детали и открытые отверстия чистой тканью, бумагой или лентой.

Никогда не применяйте сварку и не выполняйте никаких работ, требующих подогрева, рядом с масляной системой. Перед проведением подобных операций масляные резервуары нужно полностью продуть, например, очистить их с помощью пара. Никогда не выполняйте сварку, и ни в коем случае не изменяйте конструкцию сосудов, работающих под давлением.

Если имеется сигнал или какое-либо подозрение, что какая-то внутренняя деталь установки перегрета, то установка должна быть остановлена, но не должны открываться никакие крышки для обследования, пока не истечет время, достаточное для охлаждения. Это необходимо, чтобы избежать неожиданного воспламенения паров масла при контакте с воздухом.

Никогда не применяйте источник света с открытым пламенем для обследования внутреннего пространства машины, сосудов высокого давления и т. д.

Убедитесь, что никакие инструменты, лишние запасные детали или ветошь не оставлены внутри установки или на ней.

Все регулирующие и предохранительные устройства должны содержаться в исправности, это обеспечит их бесперебойную работу. Их нельзя выводить из рабочего процесса.

Перед чисткой установки для ее использования после технического обслуживания или капитального ремонта убедитесь, что все уставки рабочих давлений, температур и времени выбраны правильно. Проверьте, чтобы все устройства контроля и аварийного отключения были смонтированы и правильно функционировали. Если они удалены, проверьте, чтобы защита соединительной муфты вала привода компрессора была вновь поставлена на место.

Каждый раз при замене маслоотделительного элемента проверяйте выпускную трубу и внутренние поверхности резервуара маслоотделителя на отложения сажи; удаляйте чрезмерно накопившуюся сажу.

Защищайте двигатель, воздушный фильтр, электрическую и регулируемую аппаратуру и т.д. от попадания на них влаги, например, при очистке паром.

Убедитесь, что все звукоизолирующие материалы и вибродемпферы, например, виброизоляционный материал облицовки и блоков компрессора для всасывания и выпуска воздуха, находятся в хорошем состоянии. Если они повреждены, замените их материалом, полученным от изготовителя, чтобы не допустить повышения уровня звукового давления.

Никогда не применяйте каустических растворителей, которые могут испортить материал воздушной сети, например, стаканы из поликарбоната.

3.8 Остаточный риск

Остаточный риск является следствием неправильного поведения оператора машины. Наибольшая опасность возникает при выполнении следующих запрещенных действий:

- Допуск к работе не обученного лица,
- Открытие и снятие крышек, когда двигатель находится в движении,
- Работа без крышки привода или с поврежденной крышкой,
- Проникновение внутрь машины во время работы,
- Проверке приводов во время работы
- Несоблюдение рекомендаций, приведенных в данной инструкции по эксплуатации.

Установка, эксплуатация, обслуживание и ремонт должны осуществляться только специально обученными специалистами, имеющими соответствующий допуск. Персонал должен применять безопасные методы работы, использовать средства индивидуальной защиты, надлежащий инструмент и установленные процедуры.

Считается, что компрессор не может создавать воздух такого качества, который необходим для дыхания. Чтобы его можно было вдыхать, сжатый воздух должен пройти процедуру очистки в соответствии с местными нормами и стандартами.

Никогда не играйте со сжатым воздухом и связанным с ним оборудованием. Не направляйте струю сжатого воздуха на себя и других людей. Не используйте струю сжатого воздуха для чистки одежды. Все операции с использованием сжатого воздуха для очистки оборудования производите с предельной осторожностью; пользуйтесь средствами защиты глаз.

Владелец отвечает за поддержание безопасного рабочего состояния устройства. Детали и принадлежности, не способные обеспечить безопасность работ, подлежат обязательной замене.

Запрещается ходить по оборудованию и его узлам или стоять на них.

Всасываемый компрессором воздух не должен содержать паров и воспламеняющихся веществ, например, растворителей краски, которые могут стать причиной возгорания внутри установки или взрыва.

Расположите воздухозаборник компрессора так, чтобы свободная одежда, которую носит персонал, не попала в установку.

Убедитесь, что отводной трубопровод, соединяющий компрессор с добавочным охладителем или воздушной сетью, может расширяться под воздействием тепла и что он не соприкасается и не находится в непосредственной близости от легковоспламеняющихся веществ.

Никакие внешние силы не должны воздействовать на выпускной клапан воздуха; соединительная труба не должна испытывать растягивающих нагрузок.

Если используется дистанционное управление, на установке должна быть четко видимая надпись: ОПАСНО!: Эта установка управляется дистанционно и может запускаться без предупреждения.

Перед проведением любых работ по техническому обслуживанию или ремонту оператор должен удостовериться, что установка остановлена, давление сброшено, электрический изолирующий переключатель разомкнут, заблокирован и помечен временной предупреждающей надписью. В дальнейшем для обеспечения безопасности, лица, включающие/выключающие установку дистанционно, должны принимать надлежащие меры предосторожности, чтобы обеспечить отсутствие на установке персонала, производящего работы или проверку. Наконец, к пусковому оборудованию должно быть прикреплено соответствующее письменное предупреждение.

Установки с воздушным охлаждением следует монтировать так, чтобы обеспечить достаточный поток охлаждающего воздуха и избежать рециркуляции выпускаемого воздуха к впускному отверстию компрессора или воздуха охлаждения.

Электрические соединения должны выполняться в соответствии правилам. Установки должны быть заземлены и защищены от короткого замыкания с помощью предохранителей во всех фазах. Рядом с компрессором должен быть установлен блокируемый изолирующий выключатель сети.

На установках с системой автоматического пуска/останова или при включении автоматического перезапуска после аварийного выключения напряжения возле приборной панели должна быть прикреплена табличка с надписью: "Эта установка может быть включена без предупреждения".

В системах, объединяющих несколько компрессоров, для изоляции каждого отдельного компрессора должны быть установлены клапаны с ручным управлением. Обратные клапаны недостаточно надежны, чтобы использовать их для изоляции системы давления.

Никогда не демонтируйте и не выводите из строя приборы безопасности, щитки или изоляцию, установленные в машине. Каждый сосуд высокого давления или смонтированное снаружи установки вспомогательное оборудование, содержащее воздух под давлением выше атмосферного, должно быть защищено необходимыми устройствами сброса давления.

Трубопроводы и другие части, температура которых превышает 70 °C (158 °F) и к которым могут случайно прикоснуться люди при проведении работ в нормальном режиме эксплуатации, должны иметь ограждения или теплоизоляцию. Остальные трубы с высокой температурой должны иметь четкую маркировку.

3.9 Обобщение

Во время эксплуатации компрессора, его транспортировки, монтажа и работ по ремонту, техническому обслуживанию и профилактике, а также во время утилизации необходимо приложить все усилия для предотвращения:

- использования компрессора любым другим способом, не описанным в данной инструкции по эксплуатации;
- неправильной установки, не выполнения требований процедур, приведенными в данном руководстве;
- неправильного использования компрессора или использование неподготовленным персоналом;
- недостаточного технического обслуживания;
- несанкционированных изменений или вмешательства лиц без необходимой квалификации и инструкций;
- использования неоригинальных запасных частей;

4 СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

4.1 Общий вид компрессора

Общий вид компрессора представлен на Рис. 1.



Рис. 1 Общий вид

Примечание: внешний вид компрессора может отличаться от представленного на Рис. 1, на заводе-изготовителе постоянно ведутся работы по улучшению качества, снижению трудоемкости и повышению эффективности выпускаемой продукции, поэтому в данном руководстве возможны некоторые несоответствия технического описания с конкретным изделием, не влияющие на эксплуатационные характеристики изделия.

5 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

5.1 Общие сведения

Электрооборудование компрессора представлено на схеме электрической принципиальной, смотри Приложение 1.

Электрическая система состоит из главного двигателя, двигателя вентилятора, электромагнитного клапана, датчика температуры, датчика давления и панели управления.

Электрооборудование компрессора выполнено для подключения пятижильного кабеля к сети трехфазного переменного тока напряжением 380(400) В, частотой 50 Гц.

Напряжение:

- силовых цепей 380 (400) В, 50Гц;
- цепей управления 110В, 50Гц и =24В;
- цепей сигнализации = 24В.

Защита электрооборудования компрессора осуществляется:

- Автоматическими выключателями.
- Тепловыми реле
- Плавкими предохранителями.

Исполнение электрической системы должно отвечать требованиям, изложенным в стандартах МЭК 60204-1, МЭК 204-1 (если иное не согласовано с заводом-изготовителем или официальным дилером завода изготовителя на этапе приобретения оборудования)

5.2 Подключение компрессора

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО НАЛАДКЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПЕРСОНАЛОМ, ДОПУЩЕННЫМ К ПРОИЗВОДСТВУ ЭТИХ РАБОТ.

Компрессор должен быть подключен к основной линии электрического питания при помощи кабеля. Сечение жил кабеля рассчитывается согласно правилам ПУЭ (текущей ревизии).

Электрическая система управления и схема

Требования к низковольтному и периферийному подключению

1. Низковольтное питание - трехфазное переменное ток 380V/50Гц.
2. Падение напряжения не должно превышать $\pm 5\%$, разница напряжения между фазами должна быть в пределах $\pm 3\%$, и должна быть защитная линия фазовой последовательности.
3. Питание компрессора должно быть оборудовано изоляционным выключателем, чтобы предотвратить короткое замыкание и отсутствие фазы.
4. Проверьте вторичные предохранители, выберите подходящий предохранительный выключатель в зависимости от мощности компрессора.
5. Спецификация размеров подвода питания для пользователей компрессоров нашего завода приведена в следующей таблице:

Табл. 2 Спецификация размеров подвода питания

Модель ком-прессора HP/KW	Напряжение (V)	Частота (Hz)	Максимальный ток (A)	Размер провода (мм ²)
7.5/5.5	380	50	15	6
10/7.5	380	50	20	6
15/11	380	50	29	10
20/15	380	50	35	10
30/22	380	50	50	16
40/30	380	50	67	25
50/37	380	50	86	35
70/55	380	50	128	60
100/75	380	50	165	80
125/90	380	50	179	125
150/110	380	50	217	150
175/132	380	50	242	185
220/160	380	50	292	240
270/200	380	50	348	300
340/250	380	50	433	400
430/315	380	50	544	400

6. Компрессор лучше всего использовать отдельную электрическую систему, чтобы избежать параллельного использования с другими системами с разным энергопотреблением, особенно когда мощность компрессора большая, возможно перегрузка компрессора из-за слишком большого падения напряжения или неравномерного тока в трех фазах, что приведет к срабатыванию защитного устройства и остановке компрессора.

7. Необходимо заземление для предотвращения утечки тока и опасности, нельзя заземлять на воздушные трубы или трубы охлаждающей воды!!! (Если местные нормы строже, чем указанные требования, следует соблюдать местные нормы).

5.3 Первоначальный пуск

При транспортировке компрессора и установке его у потребителя возможны нарушения контактных соединений проводников и заводской регулировки аппаратов.

Поэтому подготовка к первоначальному пуску имеет большое значение для обеспечения нормальной работы компрессора у потребителя.

Перед первоначальным пуском необходимо провести ряд подготовительных работ.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО НАЛАДКЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПЕРСОНАЛОМ, ДОПУЩЕННЫМ К ПРОИЗВОДСТВУ ЭТИХ РАБОТ.

5.3.1 Проверить надежность всех контактных соединений, надежность цепей заземления, качество монтажа и соответствие его принципиальной схеме.

5.3.2 Проверить соответствие установок тепловых реле. Они должны соответствовать указанным в схеме.

5.3.3 При помощи переключателей, расположенных на оборудовании, проверить правильность и четкость срабатывания магнитных пускателей.

5.3.4 Перед монтажом компрессора после длительного хранения следует измерить сопротивление изоляции обмоток двигателей. Двигатели, имеющие сопротивление изоляции обмоток менее 0,5 Мом, нужно просушить. Температура обмоток статора во время сушки не должна превышать значений, определенных классом нагревостойкости изоляции. Сушка считается законченной, если сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками достигло 0,5Мом, а затем в течение 2-3 часов не меняется.

5.3.5 Произведите пуск двигателей и проверьте направление их вращения. Вращение двигателей должно соответствовать указателям, нанесенным на них. Для изменения направления вращения поменяйте местами два любых токоподводящих провода.

5.3.6 Проверить работу кнопок аварийного отключения

5.3.7 Электрическая система управления и схема (см. приложение)

1. Запуск установки

При включении питания сначала проверьте, не перепутаны ли фазы. В данной установке предусмотрена защита от неправильной последовательности фаз, если фазы перепутаны, двигатель не запустится. Необходимо отрегулировать последовательность фаз перед запуском. После нажатия кнопки "Запуск" на панели приборов, компрессор начнет работу в режиме частотного пуска.

Обратите внимание, что запрещено запускать установку под нагрузкой (на манометре давление). В противном случае можно повредить электрические компоненты из-за большого пускового тока!

2. Регулировка нагрузки в процессе работы

Система управления обладает функцией автоматической регулировки. При уменьшении потребления пользователя и увеличении давления газа, когда давление подачи газа достигает установленного верхнего предела, происходит срабатывание, отправляется сигнал электромагнитному клапану, управляющему воздушным источником управления впускным клапаном. Это приводит к закрытию впускного клапана главного двигателя. В этот момент главный двигатель может получать только небольшое количество воздуха, чтобы обеспечить необходимое давление масла в системе смазки; в то же время, электромагнитный клапан или клапан впуска воздуха автоматически открывается, снижая давление газа в сепараторе масла и газа, что позволяет системе работать без нагрузки. Когда давление воздуха опускается до установленного нижнего предела, все управляющие клапаны в системе сбрасываются, и установка снова переходит в режим полной нагрузки.

После перехода установки в режим работы без нагрузки, если давление подачи газа не опустится до установленного нижнего предела в течение десяти минут, система автоматически остановится и перейдет в режим ожидания.

3. Остановка

Для остановки установки нажмите кнопку "Включение (I)" на панели

управления, установка будет сбрасывать нагрузку в течение некоторого времени, прежде чем двигатель остановится. На панели управления нет кнопки "Выключение (О)", есть только кнопка аварийной остановки, которую можно нажать во время сброса нагрузки для остановки установки.

Только в случае возникновения исключительной ситуации на установке разрешается нажимать кнопку аварийной остановки, в противном случае может произойти выталкивание масла из впускного порта главного двигателя!!!

При возникновении исключительной ситуации (например, перегрев, перегрузка и т. д.) компрессор автоматически остановится.

4. Функция защиты от исключительных ситуаций

1) Защита от неправильной последовательности фаз

При неправильном подключении питания не удастся запустить установку, в этом случае необходимо поменять местами любые два вводных провода и затем снова запустить.

2) Защита от перегрева выхлопных газов

Когда температура выхлопных газов достигает установленного значения температурного выключателя (обычно 105°C), установка автоматически останавливается и подает сигнал тревоги. На панели отображается сообщение о перегреве. Причин перегрева выхлопных газов много, наиболее распространенной причиной является покрытие поверхности масляного радиатора пылью и другими загрязнениями, что приводит к нарушению охлаждения масла.

3) Защита от избыточного давления выхлопных газов

При превышении максимально допустимого значения давления выхлопных газов по какой-либо причине установка автоматически останавливается и подает сигнал тревоги, на панели отображается сообщение о избыточном давлении. Необходимо проверить причину и принять соответствующие меры.

4) Защита от перегрузки

При перегрузке двигателя по какой-либо причине установка автоматически останавливается и подает сигнал тревоги. На панели отображается сообщение о перегрузке, необходимо проверить причину и принять соответствующие меры.

5) Функция предупреждения о техническом обслуживании (опциональная функция)

Установка имеет функцию индикации предупреждения о засоре воздушного фильтра, засоре масляного фильтра, засоре сепаратора масла и газа или показания давления, когда предупреждение или показания давления превышают установленные значения, необходимо принять меры.

5.4 Безопасность

5.4.1 Оборудование и все входящие в него устройства и механизмы при установке на месте эксплуатации должны быть надежно заземлены и подключены к общей системе заземления. Для этого на электрошкафе, пульте управления и металлоконструкциях оборудования имеются узлы заземления, посредством которых они подсоединяются к общей системе заземления. Сопротивление заземления любой точки электрооборудования и общей шиной заземления

не должно превышать значения 0,1 Ом.

5.4.2 Эксплуатация электрооборудования должна осуществляться в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5.4.3 Сопротивление изоляции в любой точке электрооборудования должно быть не ниже действующих норм.

5.4.4 Измерение сопротивления изоляции и другие необходимые испытания электрических машин, аппаратов и специальных устройств должны производиться в соответствии с главой 1-8 ПУЭ, инструкциями и паспортами на это оборудование.

5.4.5 Осмотр и наладка электрооборудования должны производиться только персоналом, имеющим допуск на производство этих работ. Запрещается снимать изолирующие крышки с изображением «Знак напряжения».

5.4.6 Чтобы защитить главный двигатель и двигатель вентилятора от возгорания в аварийной ситуации, электрический ток двигателя винтовой пары и двигателя вентилятора управляется контроллером. Когда ток электродвигателя превышает допустимые значения, контроллер немедленно отключает компрессор для защиты двигателя и отображает перегрузку на панели управления. Схему электрических соединений см. в руководстве пользователя контроллера МАМ.

ВНИМАНИЕ! Запрещается деблокировать работу электрических блокировок.

ВНИМАНИЕ! ПРИ РЕМОНТЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ВВОДНОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБЯЗАТЕЛЬНО ОТКЛЮЧЕН!

5.5 Монтаж и эксплуатация

ВНИМАНИЕ! Монтаж и наладка должны выполняться специализированными пусконаладочными организациями.

5.5.1 Указания по эксплуатации.

В процессе эксплуатации возникает необходимость в периодическом осмотре, регулировании, смазке и выполнении планово-предупредительных ремонтов электрооборудования.

Для надежной работы электрооборудования необходимо:

- 1) ежедневно проверять работу электрических цепей, обеспечивающих безопасную эксплуатацию электрооборудования;
- 2) Работу цепей аварийного отключения;
- 3) Ежемесячно проверять затяжку винтов крепления проводов и клемм электроаппаратов, удалять пыль с электрооборудования.

Капитальные, средние и текущие ремонты, а также плановые осмотры электрооборудования проводятся одновременно с ремонтами и осмотрами компрессора.

При профилактических ремонтах должна производиться разборка электродвигателей, внутренняя и наружная чистка и, при необходимости, замена смазки.

Перед набивкой смазки подшипники должны быть тщательно промыты бензином. Камеру заполнять смазкой на 2/3 ее вместимости.

6 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

6.1 Приемка оборудования

Осуществить проверку состояния и количество груза. При приемке компрессора необходимо проверить следующее:

- Состояние упаковки (при ее наличии)
- Состояние лакокрасочного покрытия
- Наличие вмятин, дефектов, коррозии
- Соответствие наименования товара и транспортной маркировки на нем данным, указанным в сопроводительных документах.

Выявленные повреждения должны быть зафиксированы и отправлены поставщику.

6.2 Перемещение к месту монтажа

ВНИМАНИЕ! ВСЕ ТАКЕЛАЖНЫЕ РАБОТЫ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.

Правила при перемещении

1. Для обеспечения безопасности при перемещении обратите внимание на общий вес установки.

2. При использовании крана для перемещения обратите внимание на расположение стального троса для обеспечения равновесия, установите подъемное оборудование, чтобы предотвратить сдавливание корпуса стальным тросом и избежать повреждения корпуса.

3. При использовании погрузчика для перемещения, чтобы предотвратить повреждение поверхности компрессора, используйте мягкую подкладку для защиты, железные вилы погрузчика должны быть полностью вставлены в основание компрессора.

6.3 Распаковка

6.3.1 При приёме компрессора следует проверить наружное состояние узлов и деталей, наличие принадлежностей и других материалов.

6.3.2 Смазку с наружных поверхностей удалить чистыми салфетками, смоченными уайт-спирит или керосином.

6.3.3 Провести внешний осмотр узлов компрессора. Замеченные повреждения, полученные в результате неправильной транспортировки и хранения, устранить, предварительно уведомив поставщика.

6.4 Монтаж компрессора

6.4.1 Требования к организации окружающей среды для установки

1. Помещение для установки должно быть как можно ближе к центру нагрузки, чтобы сократить длину трубопровода, уменьшить потери давления, снизить энергопотребление и обеспечить давление газа.

2. При планировании расположения помещения следует учитывать разумность подачи электроэнергии и воды.

3. Для удовлетворения потребностей развития вокруг помещения должно быть достаточно места для расширения.

4. Компрессор впускает воздух прямо из атмосферы, чтобы уменьшить

износ, коррозию и вероятность взрыва установки, помещение с компрессором должно находиться на определенном расстоянии от мест с распространением взрывоопасных, коррозионных, токсичных газов, пыли и других вредных веществ, и должно быть расположено ниже направления ветра с минимальной частотой в течение года, чтобы минимизировать воздействие вредных веществ на помещение. Расстояние между компрессором и источником распространения вредных веществ см. в Табл. 3

Табл. 3 Расстояние между помещением и источником распространения вредных веществ

Наименование источника выброса опасных веществ	Связь с направлением ветра	Расстояние по горизонтали (м)
Места, выделяющие горючие газы (ацетилен, газ) и т.д.	Произвольное направление ветра	≥ 20
Дымоходы и отводные трубы, выделяющие пыль	Минимальная частота изменения местного направления ветра приходится на подветренную сторону	≥ 50
Места, которые выделяют пыль	Неблагоприятное направление ветра	≥ 50
	Благоприятное направление ветра	≥ 20

5. Из-за большого количества тепла, выделяемого компрессором, особенно в летнее время, помещение должно быть ориентировано так, чтобы обеспечить хорошую вентиляцию между установками и минимизировать воздействие солнечного света.

6. Хотя у компрессора есть корпус, дождь строго запрещен, поэтому компрессор не должен устанавливаться на открытом воздухе.

7. Помещение с компрессором должно быть отдельным зданием, минимальное расстояние до других зданий и сооружений см. в Табл. 4

Табл. 4

Противопожарное расстояние (м) Степень огнестойкости	Первый, второй класс	Третий класс	Четвертый класс
Первый, второй класс	10	12	14
Третий класс	12	14	16
Четвертый класс	14	16	18

6.4.2 Рекомендации по установке

Минимальное пространство для установки воздушного компрессора (в мм см. Рис. 2)

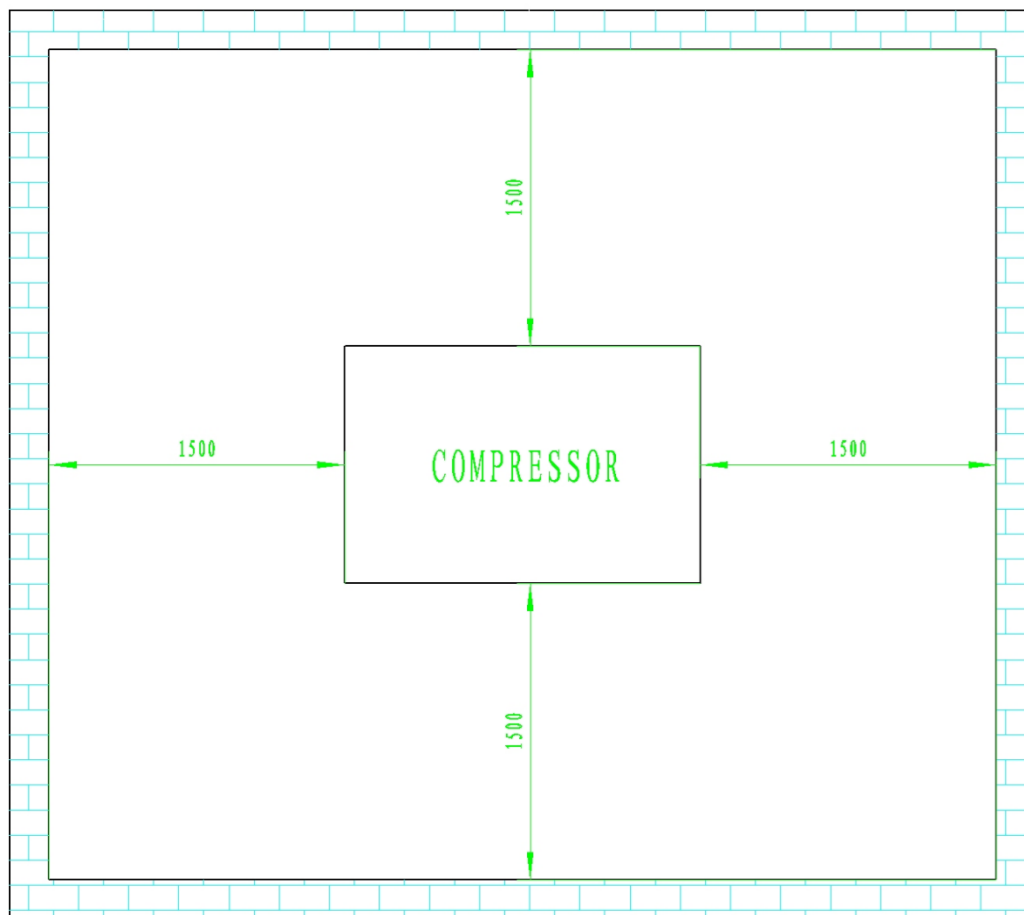


Рис. 2 Схема расположения компрессора

6.4.3 Требования к установке

1. Должно быть достаточно места для проведения ремонтно-технических работ.
2. Пол лучше всего быть из гладкого цементного покрытия, основание компрессора должно быть установлено на бетонной платформе на высоте около 150 мм от уровня земли, при этом горизонтальность платформы не должна превышать 0,5/1000 (мм). Вокруг и между платформой и компрессором должны быть устроены канавы, чтобы при остановке компрессора для замены масла, обслуживания или очистки пола масло и вода могли стекать из канавы, размер которой определяется пользователем.
3. При установке компрессора на платформу необходимо обеспечить хорошее прилегание днища к земле для уменьшения вибрации и шума.
4. Для пользователей с соответствующими условиями стены помещения можно обшить звукопоглощающими панелями для дополнительного снижения шума, но не следует использовать материалы с твердой поверхностью, такие как керамическая плитка, для отделки стен.

5. Поскольку воздушный компрессор с воздушным охлаждением сильно зависит от окружающей температуры, необходимо обеспечить хорошую и сухую вентиляцию в помещении, установить вытяжной вентилятор, чтобы контролировать температуру окружающей среды для компрессора в пределах от -5°C до 40°C.

6. В помещении должно быть мало пыли, чистый воздух, без вредных газов и коррозионных сред.

7. Воздушный компрессор является нагревательным оборудованием, особенно воздушного охлаждения, поэтому хорошая вентиляция в цехе крайне важна. Установка вытяжного оборудования, учитывая направление ветра, является обязательной. Объем вытяжки должен быть больше объема циркуляционного вентилятора или охлаждающего вентилятора компрессора, а площадь воздухопровода впуска должна быть достаточно большой. Также можно установить воздушный кожух над выходом вентилятора охлаждения на верхней части воздушного компрессора, чтобы отводить горячий воздух из компрессора через воздушный канал, чтобы поддерживать температуру в помещении от -5°C до 40°C.

При использовании выхлопного воздушного канала необходимо оставить место для установки подвижного хомута из холста для облегчения обслуживания (например, при очистке радиатора, чтобы было достаточно места для снятия верхней крышки компрессора и других деталей).

1. Метод расчёта на основе среднего потребления и коэффициента Q_2

$$Q_2 = \sum Q_0 K (1 + \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3) m^3 / h$$

Q_2 : Проектная мощность m^3 / h

$\sum Q_0$: Сумма среднего расхода газа оборудованием или мастерской m^3 / h

K : Коэффициент неравенства потребления (максимальный) 1.2 ~ 1.4

Φ_1 : Коэффициент утечки в трубопроводе. Если общая протяженность трубопровода составляет менее 1 км, примите значение 0,1; если она составляет менее 0,5 км, примите значение 0,15; если она превышает 2 км, примите значение 0,2.

Φ_2 : Коэффициент износа и расхода газового оборудования составляет 0,15 ~ 0,2

Φ_3 : Коэффициент непредвиденного расхода составляет 0,1

2. Метод расчета для определения проектной мощности на основе максимального потребления $\sum Q_{\max}$

$$Q_2 = \sum Q_{\max} K'_2 (1 + \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3) m^3 / h$$

$\sum Q_{\max}$: Сумма среднего расхода газа оборудованием или мастерской m^3 / h

K'_2 : Коэффициент использования за тот же период (в зависимости от ситуации в каждой отрасли, он определяется эмпирическими данными, а также может быть выбран с учетом значений аналогичных проектов).

Φ_1 , Φ_2 , Φ_3 тоже, что и выше

3. Метод расчета проектной мощности, основанный на комплексной ситуации

$$Q_2 = (Q_1 + \sum Q_0)(1 + \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3)m^3 / h$$

Q_1 : Максимальный расход воздуха основным газовым оборудованием

$\sum Q_0$: Средний расход оставшегося газового оборудования

Этот метод может быть использован как для отдельного воздухопотребляющего оборудования, так и для другого оборудования на всей установке. Q_1 и Q_0 Расчет проектной мощности воздушных компрессорных станций с большими различиями.

Вышеуказанные три метода расчета должны быть выбраны каждой отраслью в соответствии с ее характеристиками, традиционными привычками и опытом.

При использовании в системе очистки регенеративной адсорбционной сушилки с подогревом или без него проектную производительность необходимо увеличить на 8-10% или 15-20% соответственно для регенерации воздуха, потребляемого самим собой.

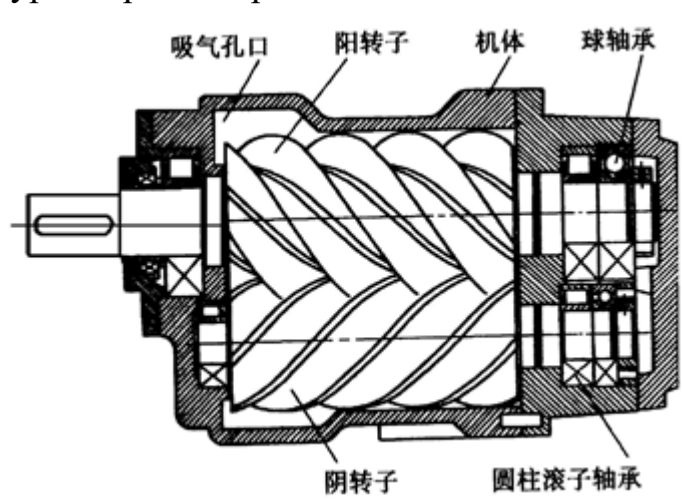
В районах с плато проектная мощность также должна быть умножена на поправочный коэффициент плато, приведенный в Табл. 5 ниже, в зависимости от высоты местности.

Табл. 5 Корректирующие коэффициенты плато

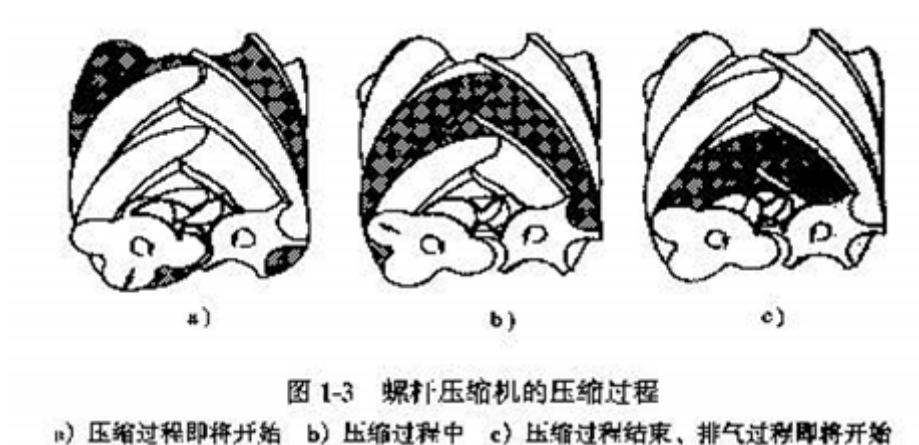
Высота над уровнем моря (м)	0	305	610	914	1219	1524	1829	2134	2438
Поправочный коэффициент	1.0	1.03	1.07	1.10	1.14	1.17	1.20	1.23	1.26

6.4.4 Структура, процесс и функции установки

1. Структура и принцип работы главного блока



2. Схема структуры главного блока винтовой машины



Конфигурация и установка трубопроводов

6.4.5 Требования к установке трубопровода

1. Воздушный вход блока оборудования имеет резьбовое соединение, которое может быть соединено с газопроводом, размеры для установки см. на внешнем виде продукта.

2. Для того чтобы избежать влияния на работу всей станции или других установок во время технического обслуживания, а также для надежной предотвращения обратного потока сжатого воздуха во время обслуживания, необходимо установить запорный клапан между установкой и резервуаром для сжатого воздуха, а также установить предохранительный клапан на резервуаре для сжатого воздуха.

3. Вторичные трубопроводы должны быть подключены к верхней части основного трубопровода, чтобы избежать попадания конденсата из трубопровода в компрессорную установку.

4. Трубопровод должен быть максимально сокращен и прямым, обходя весь завод, чтобы уменьшить количество изгибов и клапанов и уменьшить потери давления.

6.4.6 Определение общих принципов системы трубопроводов

Система трубопроводов для сжатого воздуха должна удовлетворять требованиям пользователей по объему потока сжатого воздуха, давлению и качеству газа, а также должна быть определена с учетом надежного поставки газа, экономии энергии, снижения инвестиций, удобства обслуживания и т. д. Конкретные аспекты могут быть рассмотрены с точки зрения следующих аспектов:

1. Рассмотрение требований к давлению

а. Система трубопроводов разрабатывается с учетом требований пользователей с наивысшим давлением, остальные пользователи, нуждающиеся в более низком давлении, используют устройства для снижения давления на месте. Обычно в механических заводах используются два типа давления: 0,6 МПа и 0,3 МПа, трубы могут быть выбраны для удовлетворения давления 0,6 МПа, а для пользователей, требующих давление 0,3 МПа, после запорного клапана на подводящей трубе устанавливается пластина снижения давления (клапан) для удовлетворения потребностей низкогодавленных пользователей в газоснабжении.

б. Система трубопроводов может быть разделена на несколько уровней

давления в соответствии с требованиями пользователя, учитывая расположение цеха или оборудования, чтобы обеспечить газ несколькими системами трубопроводов с разными уровнями давления.

2. Рассмотреть требования к качеству газа.

а. Используя необработанную систему трубопровода сжатого воздуха, некоторые пользователи, имеющие особые требования к качеству газа, могут установить на месте небольшие устройства для удаления масла, сушки и очистки.

б. На всем заводе или в определенных районах предусмотреть две системы трубопроводов, одна из которых предназначена для транспортировки необработанного сжатого воздуха, а другая - для транспортировки сухого или безмасляного сжатого воздуха.

3. Рассмотрим особенности нагрузки.

Некоторые устройства для использования газа имеют значительные различия в максимальном мгновенном расходе газа (например, пневматические молотки, использующие компрессор, вентиляция для отправки песка в литейном цеху, вентиляторы и крупные моделировочные работы и т. д.). Чтобы не влиять на другие устройства для использования газа, обычно используют отдельные газопроводы или устанавливают резервуары для газа рядом с устройствами для использования газа для сглаживания нагрузки и стабилизации давления.

6.4.7 Выбор размеров трубопроводов

При движении газа в трубе возникает трение в прямых участках трубы; вентили, тройники, изгибы, сужения и другие элементы создают местные сопротивления, что приводит к потере давления газа. Потеря давления в участке трубопровода определенной длины может быть рассчитана по таблице ниже:

Табл. 6 Поток воздуха

Поток воздуха, м ³ /мин	Диаметр трубы, дюймы							
	1/2	3/4	1	1 1/2	1 3/4	2	2 1/2	3
0.8	5.87	1.23	0.339	0.858	0.038			
1.0	9.18	1.92	0.53	0.134	0.059	0.0157		
1.6	23.5	4.9	1.36	0.343	0.152	0.0428		
1.8	62.0	6.20	1.72	0.434	0.192	0.0541		
2.0		7.66	2.12	0.536	0.237	0.0668	0.0177	
2.2		9.26	2.56	0.649	0.287	0.0808	0.0214	
2.4		11.0	3.15	0.772	0.342	0.0967	0.0255	

2.6		12.9	3.58	0.906	0.401	0.113	0.0299	
3.0		17.2	4.77	1.21	0.533	0.150	0.0398	0.0168
Поток воз- духа, м³/мин	Диаметр трубы, дюймы							
	3/4	1	1 1/2	1 3/4	2	2 1/2	3	3 1/2
3.4	22	6.13	1.55	0.684	0.193	0.0511	0.0203	
3.8		7.66	1.94	0.855	0.241	0.0636	0.0264	
4.2		9.35	2.36	1.05	0.295	0.0780	0.0311	
4.4		10.3	2.54	1.15	0.323	0.0855	0.0341	0.0158
4.8		12.2	3.09	1.36	0.385	0.102	0.0406	0.0189
5.0		13.3	3.35	1.48	0.418	0.111	0.044	0.0204
5.5		16.0	4.06	1.79	0.505	0.134	0.0533	0.0244
6.0		19.1	4.82	2.13	0.601	0.159	0.0634	0.0299
Поток воз- духа, м³/мин	Диаметр трубы, дюймы							
	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	
6.5	2.50	0.709	0.187	0.0744	0.0346			
7.0	2.90	0.815	0.217	0.0863	0.0401			
7.5	3.33	0.940	0.249	0.0990	0.0460			
8.0	3.79	1.0	0.283	0.113	0.0524	0.0247		
8.5	4.28	1.21	0.319	0.127	0.0590	0.0309		
9.0	4.80	1.35	0.358	0.143	0.0662	0.0347		
9.5	5.35	1.51	0.399	0.159	0.0738	0.0386		
10	5.93	1.67	0.442	0.176	0.0818	0.0428		
11	7.17	2.02	0.535	0.203	0.0990	0.0518	0.0165	

12	8.53	2.40	0.637	0.254	0.118	0.0616	0.0196	
13	10.0	2.82	0.747	0.298	0.138	0.0723	0.0230	
14	11.6	3.76	0.995	0.396	0.184	0.0963	0.0306	

Результат:

1. Производительное давление прямого участка = значение таблицы × длина трубы / (100 × коэффициент сжатия). (Коэффициент сжатия = значение таблицы +1)

2. Общее падение давления в трубопроводе также должно включать местные потери давления, вызванные изгибами, переходами, тройниками, клапанами и т. д., эти значения можно найти в соответствующих руководствах.

6.4.8 Соединение и размещение воздушных трубопроводов

1. Соединение компрессорных воздушных трубопроводов обычно выполняется сваркой, но в местах соединения с оборудованием, клапанами и т. д. следует использовать фланцевое или резьбовое соединение. Для часто демонтируемых участков трубопровода, при диаметре трубы не более или равном DN25, используют резьбовое соединение, при диаметре трубы более DN25 используют фланцевое соединение.

2. Для транспортировки неосушенного и неочищенного компрессорного воздуха трубопровод должен иметь наклон не менее 2/1000, нижний конец не должен иметь сливного крана (пробки), трубопровод должен иметь мало изгибов и короткие прямые участки, количество клапанов должно быть минимальным.

3. Глубина заложения подземных трубопроводов не должна быть менее 0,7 м, для сухого и очищенного компрессорного воздуха это ограничение не действует.

4. Положение установки и размер поверхности давления и расходомеров должны обеспечивать четкое видение показаний давления оператором, диапазон давления на шкале должен быть таким, чтобы рабочее давление находилось в положении 1/2-2/3 шкалы.

5. После завершения установки системы должно проводиться испытание на прочность и герметичность воздушного давления, не рекомендуется проводить испытание на водяное давление. Для одного и того же газа давление должно быть в пределах 1,05-1,5 раза, без утечек считается приемлемым.

6. Степень сушки и очистки сжатого газа также может быть различной в зависимости от требований клиента, выбор также различен. Можно выбрать устройства послеобработки, такие как резервуар для сжатого воздуха, сушилка, точечный фильтр и т. д. Идеальная конфигурация должна быть: сепаратор воздуха и воды + резервуар для сжатого воздуха + предварительный фильтр + сушилка + точечный фильтр.

7. Резервуар для сжатого воздуха, поскольку он относится к емкостям

под давлением, должен быть оборудован полным комплектом безопасного клапана, манометра, сливного крана и других безопасных принадлежностей, и должен быть зарегистрирован в местном органе по труду, ежегодно проходить обязательную проверку.

7 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

7.1.1 Эксплуатация

1. Проверка перед первым запуском

1) Проверьте уровень смазочного масла в сепараторе масла и газа. После нормального запуска убедитесь, что уровень масла на маслоуказателе находится между верхней и нижней отметками.

2) Проверьте электрическое подключение, заземление выполнено и соответствует стандартам безопасности.

3) Проверьте пропускную способность газопровода, все болты и соединения затянуты.

4) Проверьте питание электродвигателя, напряжение и показания приборной панели, убедитесь, что компрессор запускается без нагрузки.

5) Если машина долго не использовалась, перед запуском добавьте примерно 0,5 литра смазочного масла через воздушный вход и несколько раз вручную поверните или нажмите несколько раз, чтобы предотвратить выход масла из компрессора при запуске. Особое внимание уделите тому, чтобы внутрь машины не попадали посторонние предметы, чтобы не повредить компрессор.

6) Следуйте требованиям технологической линии, откройте клапаны вентиляции компрессора.

7) Перед запуском убедитесь, что оператор находится в безопасном месте.

8) Закройте ручной сливной клапан.

2. Первый запуск

1) Сначала подключите питание, проверьте наличие аномальных отображений на панели и правильность фазы. Если есть аномалии, устраните их перед включением питания. Эта машина имеет защиту от обратной фазы, главный двигатель не запустится при обратном вращении. Для безопасности проверьте, что направление вращения правильное. Если это так, вы почувствуете явное всасывание воздуха у входа в воздушный фильтр (обратите внимание с помощью одного пальца), в противном случае фаза неверная, отключите питание, поменяйте местами любые две из трех проводов. Помните: строго запрещено обратное вращение двигателя.

2) Нажмите кнопку "Старт", машина начнет работу в установленном режиме. В это время следите за нормальностью отображения на панели, давлением и температурой, наличием аномальных звуков и утечкой масла. При обнаружении немедленно остановите машину и проведите проверку.

3) Нажмите кнопку "Стоп", после задержки сброса давления машина остановится. Не останавливайте машину сразу - это нормальное явление.

Примечание: В случае особых аномалий можно вручную нажать кнопку аварийной остановки, для повторного запуска подождите 2 минуты.

3. Нормальная эксплуатация

1) Подготовительные работы перед включением: проверьте уровень

масла в сепараторе масла и газа, слегка откройте сливной клапан снизу сепаратора масла и газа, чтобы удалить возможную конденсацию, после чего затяните этот клапан. Откройте клапан подачи воздуха компрессора.

2) Включение: закройте выключатель питания, нажмите кнопку "Включить" на панели, компрессор начнет работу.

3) Остановка: нажмите кнопку "Выключить" на приборной панели, компрессор начнет сброс давления и автоматически остановится. При необходимости отключите питание и закройте клапан подачи воздуха компрессора.

7.1.2 Принцип работы

Рабочий цикл можно разделить на три процесса: всасывание, сжатие и выпуск.

Процесс всасывания

Как показано на рисунке а, процесс всасывания винтового компрессора, изучаемая пара зубьев обозначена стрелкой. Положительный ротор вращается по часовой стрелке, отрицательный ротор вращается против часовой стрелки, концевая поверхность ротора на рисунке является выходной поверхностью. По мере вращения ротора, взаимно зацепленные зубья постепенно отходят от впускного конца, объем между ними постепенно увеличивается и соединяется с впускным отверстием, начиная всасывание; ротор продолжает вращаться, объем между зубьями продолжает увеличиваться, когда объем между зубьями достигает максимального значения, эта пара зубьев отсоединяется от впускного отверстия, тогда процесс всасывания завершается.

Процесс сжатия

Как показано на рисунке б, это процесс сжатия винтового компрессора. Зубья положительного и отрицательного роторов взаимно зацепляются, образуя полностью герметичную линию контакта, газ окружен зубьями ротора и корпусом в закрытом объеме, по мере вращения ротора, линия контакта между зубьями смещается к выходному концу, объем между зубьями постепенно уменьшается, внутреннее давление газа постепенно повышается, когда объем между зубьями соединяется с выходным отверстием, внутреннее давление газа завершается.

Процесс выпуска

Как показано на Рис. 3, объем между зубьями разделен линией контакта между роторами на низкое и высокое давление, когда объем находится на стороне высокого давления и соединен с выходным отверстием, начинается процесс выпуска, в то время как объем на стороне низкого давления находится в процессе всасывания. По мере продолжения вращения ротора, объем на стороне высокого давления уменьшается до нуля, весь газ внутри выпускается, в то же время объем на стороне низкого давления достигает максимального значения, завершается процесс всасывания. Таким образом, процессы всасывания, сжатия и выпуска продолжаются по кругу.

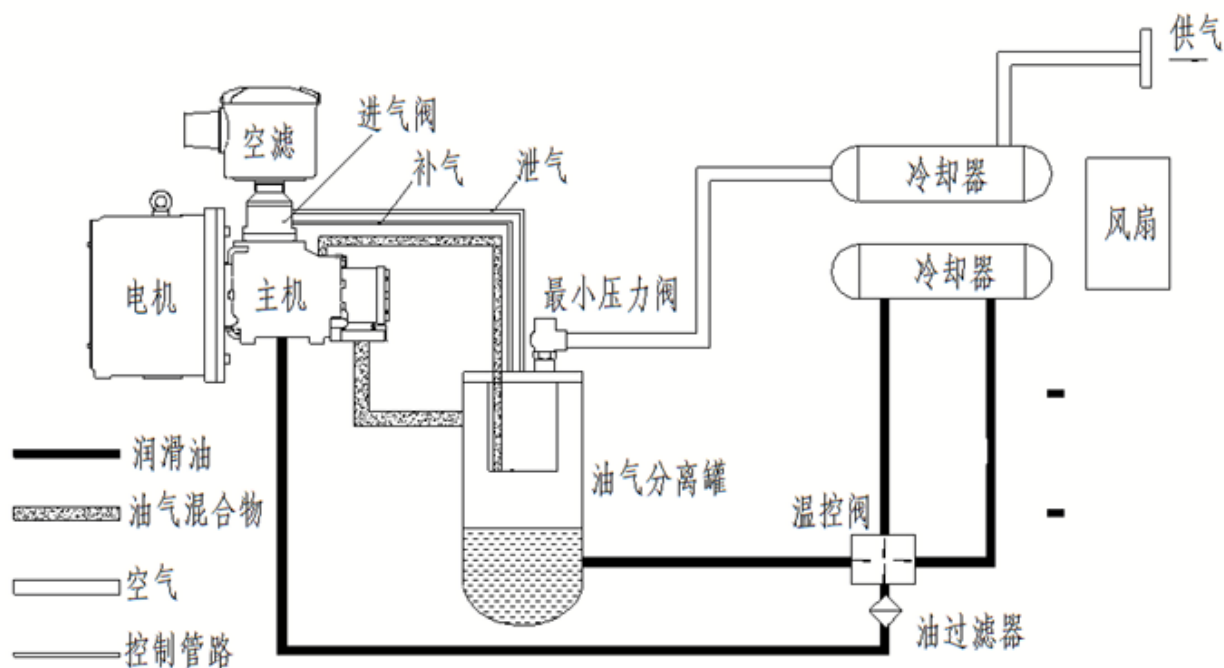


Рис. 3 Схема принципа работы системы

8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень характерных неисправностей в работе компрессора и методы их устранения приведены в Табл. 7

Табл. 7 Перечень характерных неисправностей в работе компрессора и методы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
Компрессор не запускается	Плавкий предохранитель	Проверить, заменить
	Недостаточное количество фаз или плохой контакт кнопки запуска	Проверить, заменить
	Неправильная установка давления выхлопа	Перенастроить
	Срабатывание/повреждение защиты от перегрузки двигателя	Проверить двигатель, дождаться остывания двигателя
	Неисправность контактора переменного тока	Проверить, обработать, заменить
	Неисправность главного узла	Проверить главный узел, он должен вращаться
Компрессор не создает давление	Утечка минимального клапана давления	Проверить, настроить
	Впускной клапан застрял в закрытом положении, засорен маленьким отверстием.	Проверить, заменить
	Неисправность электромагнитного клапана	Проверить электромагнитный клапан/цепь
	Засорение фильтра-отделителя масла и газа	Заменить
Изменение настроек или неисправность предохранительного клапана	Плохое срабатывание впускного клапана	Проверить впускной контрольный клапан
	Неисправность электромагнитного клапана	Проверить электромагнитный клапан/цепь
	Засоренный фильтрующий элемент нефтегазового сепаратора	Заменить
	Значение регулировки предохранительного клапана изменилось или неисправно	Отрегулируйте или замените
Рабочий объем и давление выхлопных газов ниже нормы	Засорен элемент воздушного фильтра	Очистите/замените элемент воздушного фильтра
	В системе имеется утечка масла и воздуха.	Проверять, исключать
	Расход воздуха превышает рабочий объем компрессора	Проверьте подключение устройства
	Плохое срабатывание впускного клапана	Произведите капитальный ремонт впускного регулирующего клапана
	Неисправность электромагнитного клапана	Проверить электромагнитный клапан/цепь

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
Отключение избыточного давления выхлопных газов	Датчик давления выходит из строя или появляется ненормальный сигнал по-мех	Исключить или заменить
Защита от слишком высокой температуры выхлопных газов или перегрева	Уровень масла слишком низкий	заправиться
	Температура окружающей среды слишком высока	Улучшите вентиляцию окружающей среды и снизьте температуру окружающей среды
	Поверхность масляного радиатора слишком загрязнена	Очистите масляный радиатор
	Неисправность вентилятора или двигателя вентилятора	Произведите капитальный ремонт и замените вентилятор
	Засорение масляного фильтра	Замените масляный фильтр
	Неисправность клапана регулирования температуры	Произведите капитальный ремонт и замените клапан регулирования температуры
	Неисправность управления индикацией температуры	Панель дисплея полностью сброшена
Масло из воздухозаборника главного устройства во время отключения	Из-за аварийного отключения процесс разгрузки отсутствует	Избегайте аварийных простоев
	Неисправность впускного регулирующего клапана	Произведите капитальный ремонт впускного регулирующего клапана
	Неисправность электромагнитного клапана	Проверить электромагнитный клапан/цепь
	Клапан минимального давления выходит из строя, происходит более одного возврата	Капитальный ремонт или замена
Содержание масла в выхлопных газах велико, и компрессор потребляет много масла.	Слишком высокий уровень масла	Выпустите часть масла, чтобы снизить его уровень
	Засорен патрубок возврата масла/форсунка возврата масла	Разберите и очистите
	Повреждение фильтрующего элемента для разделения масла и газа	Замените фильтрующий элемент
	Ослабление пружины клапана минимального давления	Отрегулируйте или замените пружину новой
	Утечка масла из масляного трубопровода агрегата/сальника	Проверьте место утечки, чтобы устранить ее
Частый переход от режима полной нагрузки к режиму холостого хода	Неисправность ПЛК	Проверьте, в норме ли индикаторы входа и выхода ПЛК (в соответствии с электрической принципиальной схемой).
	Утечка воздушных труб.	Проверить и исправить.
	Перенастройка давления работы и давления разгрузки.	Перенастроить давление.

Неисправность	Возможная причина		Метод устранения
	Плохое уплотнение клапана минимального давления		Проверить или переработать уплотнительную поверхность.
	Нестабильное потребление воздуха		Увеличить объем ресивера.
Защита от перегрузки	Низкое напряжение		Перестроить цепь
	Слишком высокое давление в выхлопе		Перенастроить контроль давления
	Неисправность главного двигателя.		Проверить главный двигатель.
	Износ подшипников главного двигателя		Проверить и заменить.
	Неисправность теплозащитного устройства главного двигателя		Проверить термистор двигателя.
В машине есть посторонний шум.	Износ подшипников главного двигателя.		Проверить и заменить.
	Износ подшипников вентилятора.		Проверить и заменить.
	Износ подшипников главного компрессора		Проверить и заменить
	Столкновение вентилятора с защитным кожухом		Настроить зазор.
	Слабое натяжение ремня		Настроить.
Утечка масла	Основная часть	Старение торцевого уплотнительного кольца	Заменить
		Износ уплотнительного кольца в месте выхода масла и газа	Заменить
		Старение уплотнительного кольца выпускного патрубка	Заменить
		Плохая герметизация фланцевого соединения главного отверстия для впрыска топлива в двигатель	Сменные уплотнения
	Часть масляных и газовых трубок.	Старение выхлопной трубы и соединительного уплотнительного кольца	Заменить
		Незакрепленный шов	Затянуть
	Часть сепаратора масла и газа	Крышка фланца и плоскость корпуса цилиндра не герметичны	Сменный каменный ватный диск
		Старение уплотнительного кольца масляного резервуара	Заменить
	Другие части	Утечка масла с уплотнительной поверхности регулирующего клапана впуска воздуха	Новая установка

Неисправность	Возможная причина		Метод устранения
		Утечка масла с уплотнительной поверхности масляного фильтра	После очистки нанести клей и установить обратно.

Обслуживание и уход

Окружающая среда должна быть постоянно сухой, поверхность электродвигателя должна быть чистой, воздушный вход не должен быть заблокирован пылью, волокнами и другими посторонними предметами. Когда защита от перегрева и короткого замыкания электродвигателя срабатывает последовательно, необходимо проверить, исходит ли неисправность от электродвигателя или от перегрузки или слишком низкого значения уставки защитного устройства, после устранения неисправности можно приступить к работе.

Необходимо обеспечить хорошую смазку подшипников электродвигателя в процессе работы, через 2000 часов работы необходимо дополнить смазочное масло, для этого используется смазка UNIREXN2, производства компании ESSO, ее количество определяется следующим образом:

$$G_p = 0.005DB$$

где: G_p = количество вводимого смазочного масла при дозаправке, г

D = наружный диаметр подшипника, мм

B = общая ширина подшипника, мм

Поскольку смазка при повышении температуры ускоряет старение, при температуре выше 70°C интервал дозаправки должен быть уменьшен вдвое при каждом повышении температуры на 15°C, но максимальная температура не должна превышать 120°C. При температуре ниже 70°C интервал можно увеличить, но даже при работе при минимальной температуре интервал не должен превышать 3000 часов.

Примечание: В компрессоре могут быть различного рода неисправности. Многие из них возникают из-за несоблюдения инструкций по уходу и обслуживанию. В любом случае, прежде чем приступить к устранению неисправности, нужно ознакомиться с перечнем основных возможных неисправностей. В случае, если характер неисправности не совпадает с перечисленными и ее устранение вызывает затруднения, обращайтесь в сервисную службу за консультацией.

9 ОСОБЕННОСТИ РАЗБОРКИ И СБОРКИ ПРИ РЕМОНТЕ

9.1 Прежде чем приступить к ремонту компрессора, необходимо обязательно отключить его от сети.

9.2 Для обеспечения правильной работы узлов компрессора при разборке и сборке следует руководствоваться требованиями, изложенными в описании работы узлов настоящего руководства по эксплуатации.

9.3 При замене смазки или замене изношенных подшипников необходимо предварительно промыть подшипники в бензине и заполнить смазкой. При этом необходимо иметь в виду, что избыточное количество смазки способствует повышенному нагреву подшипниковых узлов. При обнаружении повреждений подшипников произвести их замену.

ВНИМАНИЕ! После ремонта компрессора тщательно проверить работоспособность электрической схемы.

10 ХРАНЕНИЕ

10.1 Категория условий хранения ГОСТ 15150:

- для внутренних поставок - 2;

10.2 Не допускается хранение компрессора в упакованном виде без переконсервации свыше срока защиты, определенного ГОСТ 9.014.

11 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ, СМАЗКЕ И РЕМОНТУ

11.1 **Указания по техническому обслуживанию компрессора.**

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед выполнением любого технического обслуживания или регулировки компрессор должен быть выключен. Для этого нажмите кнопку остановки, подождите, пока компрессор полностью остановится (примерно 30 секунд) и затем нажмите кнопку аварийной остановки.

Внимание

Когда компрессор работает без нагрузки дольше установленного времени, он автоматически останавливается. В этот момент строго запрещается проводить проверку или ремонтные работы, так как компрессор может в любой момент возобновить работу. Установки с отдельным вентилятором имеют автоматическое управление остановкой работы вентилятора, поэтому нельзя касаться вентилятора, чтобы избежать травм. Механическая проверка должна быть выполнена после отключения питания! После отключения питания работа компрессора внешне останавливается, поэтому необходимо помнить об отключении питающего источника, чтобы избежать возможного повреждения электронной части.

Ежедневное обслуживание и уход

Табл. 8 Периодичность и содержание обслуживания компрессора

Период обслуживания	Время работы, часы	Содержание обслуживания
Ежедневно	8	Проверка уровня масла перед запуском и во время работы, состояния на дисплее, установленного давления. Осмотр бака для масла, проверка температуры, шума и т. д.
Еженедельно	80	Проверка на утечки и очистка установки.
Каждые три месяца	500	Проверка вакуумного индикатора воздушного фильтра и его очистка, замена масляного фильтра. Замена масла.
Ежегодно	1000	Ручная проверка предохранительного клапана, очистка охладителя и проверка терморегулятора, очистка электрической системы от пыли.
	2000	Замена воздушного фильтра, замена масляного фильтра, замена масла. При превышении допустимого диапазона необходимо своевременно заменить, проверить крепежные болты движущихся частей. Очистка охладителя.
	3000	Проверка работы терморегулятора, при загорании индикатора давления разделения масла и газа или при повышенном давлении масла по сравнению с давлением газа необходимо провести проверку, необходимо заменить разделитель масла и газа, при плохих условиях окружающей среды время замены может быть сокращено. Очистка охладителя. Добавление смазочного средства в подшипники двигателя.
	5000	Замена воздушного фильтра, замена масляного фильтра, замена масла, при загорании индикатора давления разделения масла и газа или при повышенном давлении масла по сравнению с давлением газа необходимо провести проверку, необходимо заменить разделитель масла и газа. Очистка охладителя.
	10000	Замена нейлоновых трубок, масляного уровня, электромагнитного клапана, уплотнительных колец.
	20000	Замена подшипников, уплотнений вала, звукоизоляционной губки, резиновых трубок (в зависимости от конкретной ситуации).

Примечание: Период обслуживания определяется по достижении первого указанного времени.

11.2 Система смазки

11.2.1 Процесс работы системы смазки

Система смазки состоит из сепаратора масла и газа, терморегулирующего клапана, масляного охладителя, масляного фильтра и т. д. Масло в сепараторе масла и газа, под действием давления газа, поступает в масляную трубу, проходит через терморегулирующий клапан, масляный охладитель, фильтр масла, делится на два пути: один путь подается в ротор главного компрессора через нижнюю часть корпуса, другой путь подается на смазку подшипников переднего и заднего опорных узлов главного компрессора, затем собирается в роторе главного компрессора, смешивается с газом и выходит в сепаратор масла и газа, где после сепарации остается в сепараторе масла и газа и поступает в следующий цикл.

11.2.2 Использование смазочного масла

Смазочное масло имеет решающее влияние на производительность винтового компрессора, неправильное или ошибочное использование может привести к серьезным повреждениям компрессора, поэтому следует соблюдать следующие правила:

1. Используйте специальное масло для компрессора.

2. Правила использования смазочного масла

- 1) Масло должно соответствовать требованиям. Не смешивайте масла разных производителей и моделей, не используйте поддельное масло или вторичное масло. В данных о выходе завода для каждой установки указана марка добавленного смазочного масла.

- 2) Требования к свойствам масла следующие: хорошая устойчивость к окислению, пене, коррозии и износу, хорошая сепарация от воды, подходящая вязкость, высокая температура вспышки, низкая температура застывания.

- 3) Не допускайте превышения срока службы масла, в противном случае качество масла ухудшится, его температура вспышки также снизится, что может привести к самовозгоранию масла и уничтожению установки.

- 4) Соблюдайте периодичность замены масла. Для определения периода замены масла в соответствии с реальной ситуацией рекомендуется в течение первых двух лет проводить анализ основных показателей смазочного масла: вязкость, кислотное число, содержание влаги, зольность, температура вспышки, механические примеси и т. д., чтобы определить фактический период замены масла и избежать его излишнего использования.

- 5) После двухлетнего использования компрессора рекомендуется провести "очистку системы" маслом, для этого следует дважды заменить масло, прогреть его в течение 6 часов после первой замены.

- 6) При замене масла необходимо одновременно заменить масляный фильтр.

3. Факторы, влияющие на период замены масла

- 1) Плохая вентиляция, слишком высокая температура окружающей среды.

- 2) Высокая влажность окружающей среды или дождливый сезон.
- 3) Загрязненная среда.
- 4) Смешивание масел разных марок.
4. Шаги замены масла
- 1) Сначала запустите компрессор, дождитесь повышения температуры масла, затем нажмите кнопку "остановка".
- 2) После того как давление воздуха опустится до нуля, закройте запорный клапан на воздушном входе компрессора, медленно откройте сливной клапан под маслосепаратором, выпустите отработанное масло, затем вращая рукоятку главного двигателя в направлении вращения, добавьте немного нового масла через место для заправки, чтобы полностью промыть.
- 3) Сливайте всю смазочную жидкость из маслоохладителя и масляных трубопроводов.
- 4) Затяните сливной клапан под маслосепаратором, добавьте новое масло через место для заправки, так как в маслоохладителе и масляных трубопроводах уже нет масла, новое масло должно быть добавлено в большем количестве.
- 5) Запустите установку, проверьте уровень масла, если его недостаточно, остановите установку и добавьте необходимое количество смазочного масла.

Табл. 9 Параметры производительности масла DHF

Параметры производительности масла DHF		
Параметр	Значение	Ед. изм.
Кинематическая вязкость при 40°C 45,52 мм ² /с	45.52	мм ³ /с
Кинематическая вязкость при 100°C 7,02 мм ² /с	7.02	мм ³ /с
Индекс вязкости	111	--
Температура вспышки	240	°C
Температура застывания	-25 °C	°C

Параметры производительности масла BD2#		
Параметр	Значение	Ед. изм.
Кинематическая вязкость при 40°C 46 мм ² /с	46	мм ³ /с
Кинематическая вязкость при 100°C 6.9 мм ² /с	6.9	мм ³ /с
Индекс вязкости	105	--
Температура вспышки	230	°C
Температура застывания	-30°C	°C

11.2.3 Настройка управляющего устройства

Настройка предохранительного клапана

Давление выпуска предохранительного клапана обычно устанавливается в 1.1 раза выше номинального давления выпуска и настраивается перед отправкой

из завода, поэтому не требует дополнительной настройки. В случае необходимости изменения давления выпуска предохранительного клапана по другим причинам, можно ослабить гайку фиксации на предохранительном клапане, повернуть винт по часовой стрелке для увеличения давления выпуска или против часовой стрелки для уменьшения, после чего не забудьте затянуть гайку.

Примечание: Давление выпуска предохранительного клапана устанавливается перед отправкой из завода и не требует дополнительной настройки. В случае особых обстоятельств следует проконсультироваться с соответствующими специалистами и выполнять операции под их контролем, в противном случае несите ответственность за все последствия.

11.2.4 Обслуживание расходных материалов установки

1. Замена фильтра маслосепаратора

Когда расход масла компрессора значительно увеличивается, проверьте, заблокированы ли масляный фильтр, трубопроводы, маслопроводы и т. д., и очистите их. Если расход масла все еще остается высоким, то, вероятно, маслосепаратор уже ухудшился и требует замены; когда разница давления на фильтре маслосепаратора достигает 0,1 МПа, его следует заменить; если давление равно 0, это означает, что фильтр загрязнен или воздушный поток образовал короткое замыкание, в этом случае также следует немедленно заменить фильтр. Шаги замены следующие:

Обычно время замены составляет 3000-4000 часов, но при плохих условиях оно может быть сокращено. Шаги замены следующие:

- 1) Внешний тип установки
 - а. Остановите компрессор, закройте выход воздуха, откройте сливной клапан, убедитесь, что система не под давлением.
 - б. Снимите маслосепаратор и замените его новым продуктом.
- 2) Встроенный тип установки
 - а. Остановите компрессор, закройте выход воздуха, откройте сливной клапан, убедитесь, что система не под давлением.
 - б. Отсоедините трубопровод над бочкой масла и одновременно отсоедините трубопровод от выхода клапана поддержания давления к трубопроводу, идущему к последующему охладителю.
 - с. Снимите маслопровод.
 - д. Снимите фиксирующий болт с крышки бочки масла, снимите крышку бочки масла.
 - е. Снимите старый маслосепаратор и установите новый маслосепаратор.
 - ф. Соберите в обратном порядке.

Примечание:

При замене маслосепаратора обратите внимание на статическое электричество, соедините внутреннюю металлическую сетку с внешним корпусом бочки масла, чтобы предотвратить накопление статического электричества и возможные взрывы. Также следует избегать попадания грязных предметов внутрь бочки

масла, чтобы не повлиять на работу компрессора.

2. Замена масляного фильтра

Когда масляный фильтр требует обслуживания, или индикатор заблокированности масляного фильтра горит или разница превышает 1,5 кг, его следует немедленно заменить. Если не заменить его вовремя, это может привести к перегреву выхлопных газов и остановке работы; более того, это может привести к серьезному износу основного подшипника, что значительно сократит срок службы основного подшипника. При установке нового масляного фильтра следует нанести масло на уплотнительное кольцо, затянуть его на место и затем дополнительно повернуть на 3/4 оборота. После замены следует проверить, нет ли утечек масла.

3. Очистка воздушного фильтра

Обычно после каждых 1500-2000 часов работы, или при давлении более 0,63 кг и забивке воздушного фильтра, следует заменить фильтр, в особо пыльных местах замена должна быть более частой, рекомендуется усиливать очистку и обслуживание фильтра воздуха. При снятии и установке фильтра следует остановить работу, чтобы сократить время простоя, рекомендуется установить новый или уже очищенный запасной фильтр.

При очистке фильтра следует легко постукивать по обоим концам фильтра, чтобы удалить большую часть пыли, затем прочистить его сжатым воздухом под давлением 0,2 МПа изнутри наружу, обратите внимание, что сопло должно быть на расстоянии около 25 мм от складки, если на фильтре есть много масла, его нельзя использовать повторно. Если фильтр поврежден (даже мелкая дырка), его нельзя использовать повторно, его следует немедленно заменить.

4. Очистка охладителя

Можно прочистить сжатым воздухом в обратном направлении. Если засоры слишком серьезные и не удастся прочистить, следует провести чистку. Если не очистить вовремя, это может привести к перегреву основного блока из-за плохой охлаждаемости.

5. Слив

Когда потребление воздуха невелико или наступает дождливый сезон, что приводит к тому, что температура выхлопных газов ниже точки росы, воздушный компрессор может образовывать конденсат в сепараторе, перед запуском следует произвести слив, можно открыть сливной клапан внизу бочки масла, сливая воду до тех пор, пока не начнет вытекать масло. У бочки для сжатого воздуха есть сливной клапан, его следует регулярно сливать.

Табл. 10

Детали кодирования расходных материалов			
Материал Модель	Воздушный фильтр	Масляный фильтр	Маслосепаратор
DHF-7.5PM	1.07.003.0054	1.07.002.0105	1.07.001.0118
DHF-10PM	1.07.003.0054	1.07.002.0105	1.07.001.0118
DHF-20PM	1.07.003.0055	1.07.002.0105	1.07.001.0119
DHF-30PM	1.07.003.0056	1.07.002.0106	1.07.001.0120

DHF-50PM	1.07.003.0057	1.07.002.0106	1.07.001.0121
BD-55EPM	1.07.003.0037	1.07.002.0104	1.07.001.0107
BD-75EPM	1.07.003.0010	1.07.002.0104	1.07.001.0014
BD-90EPM	1.07.003.0038	1.07.002.0107	1.07.001.0014
При замене материалов количество должно быть 1 шт			

11.2.5 Обслуживание винтового компрессора

1) При временном прекращении использования компрессора следует выполнить следующие меры:

а. Место хранения должно быть сухим, хорошо проветриваемым и с удобной температурой.

б. Через три месяца необходимо изменить положение ротора, чтобы изменить точку контакта подшипника. (В противном случае потеря смазки может вызвать ржавчину подшипника.)

2) Трубопроводы и провода должны быть аккуратными, правильными, чистыми, удобными и с хорошей изоляцией.

3) Средства безопасности (такие как предохранительные клапаны, защитные устройства, автоматические или защитные устройства) должны храниться надежно, а устройства для предотвращения взрывов, ударов молнии и заземления должны соответствовать требованиям безопасности.

4) Оборудование и рабочее место должны быть аккуратными, чистыми, без масляных пятен, с полными вывесками; трубопроводы и провода должны быть надежно соединены.

11.3 Процесс работы системы охлаждения

Винтовой компрессор является воздушным охлаждаемым типом, охлаждаемым вентилятором.

Система воздушного охлаждения в основном состоит из охлаждающего вентилятора, масляного охладителя и воздушного охладителя, воздушный поток охлаждается вентилятором, проходит через масляный охладитель и воздушный охладитель, одновременно охлаждая сжатое смазочное масло и воздух. Следует обратить внимание на очистку и обслуживание поверхности охладителя.

11.3.1 Замена масла

1. Нажмите кнопку STOP (красная) на контроллере, чтобы остановить компрессор и подтвердите действие через 2 минуты.



Рис. 4 Контроллер

2. Выключите питание, когда давление в масляном баке станет равно 0 МПа.
3. Разомкните автоматический выключатель.
4. Снимите переднюю панель компрессора и с помощью гаечного ключа открутите пробку маслоналивного отверстия.
5. Пробка маслоналивного отверстия имеет безопасную рельефную конструкцию. Если в процессе демонтажа обнаруживаются элементы под остаточным давлением, необходимо остановить откручивание пробки и дождаться завершения сброса давления.
6. Залейте масло.
7. Прежде чем закрыть отверстие топливозаправочной горловины, необходимо вытереть все пролитое масло.
8. Тщательно затяните крышку топливозаправочной горловины.

ВНИМАНИЕ: Заливайте масло через отверстие для заливки масла. Если заливать масло через другие точки, то станет невозможно установить реальный уровень масла.

11.3.2 Предохранительный клапан

В целях проверки исправности предохранительного клапана рекомендуется подключить его к отдельной пневмосети, находящейся под давлением. Если клапан неисправен, обратитесь в сервисную службу.

ВНИМАНИЕ: Не допускаются любые регулировки без разрешения. Не запускайте компрессор без предохранительного клапана.

12 УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

12.1 На оборудование предоставляются гарантийные обязательства сроком 12 (двенадцать) месяцев. Гарантийный срок исчисляется из расчета односменного режима работы оборудования - 8 (восемь) часов в сутки. При увеличении продолжительности работы оборудования, по решению поставщика/производителя оборудование может быть снято с гарантийного обслуживания.

Исчисление гарантийного срока осуществляется с даты передачи оборудования покупателю.

12.2 В период гарантийного срока детали и узлы, подлежащие замене в рамках гарантийных обязательств, а также выполняемые сопутствующие ремонтные работы, поставляются и осуществляются для покупателя бесплатно.

Выезд технического специалиста для проведения диагностических работ или ремонта оборудования осуществляется на возмездной основе, на условиях 100% предоплаты покупателем расходов, связанных с проездом, проживанием технического специалиста в месте выполнения работ, а также с доставкой деталей до места ремонта оборудования.

По требованию технического специалиста, гарантийный ремонт оборудования может осуществляться на территории поставщика/завода-изготовителя оборудования. Гарантийные обязательства распространяются исключительно на дефекты/недостатки изготовления и дефекты/недостатки материала.

12.3 Гарантийные обязательства не распространяются:

- на дефекты/недостатки, появившихся вследствие несогласованного с поставщиком монтажа, самостоятельного ремонта или изменения внутреннего или внешнего устройства оборудования, использования неоригинальных запасных частей и их естественного износа, а также дефектов, вызванных нарушением покупателем норм и правил эксплуатации оборудования.
- на расходные материалы и быстро изнашиваемые части, такие как: фильтры, приводные ремни, предохранители, автоматы и другие части, выходящие из строя вследствие их естественного износа или подвергающиеся вредному воздействию, а также электроизделия, имеющие признаки расплавления ввиду несвоевременного обслуживания.
- на оборудование, если работы по шеф-монтажу и/или вводу в эксплуатацию не производились представителями поставщика или уполномоченной сервисной компанией.
- эксплуатация оборудования осуществлялась операторами, не прошедшими инструктаж у производителя, поставщика и/или уполномоченной сервисной организации.
- на дефекты/недостатки, появившиеся вследствие стихийных бедствий, пожаров и т.д., нестабильных электрических сетей при отсутствии сертифицированного стабилизатора напряжения и контура заземления.

- если нарушена целостность/сохранность заводских гарантийных пломб (если таковые имеются), изменен, стерт, удален или неразборчив серийный номер оборудования.
- в случае обнаружения следов применения некачественных или несоответствующих требованиям масел и смазок.
- на повреждения и дефекты, вызванные несоблюдением Покупателем норм и правил технической эксплуатации, обслуживания, транспортировки или хранения.

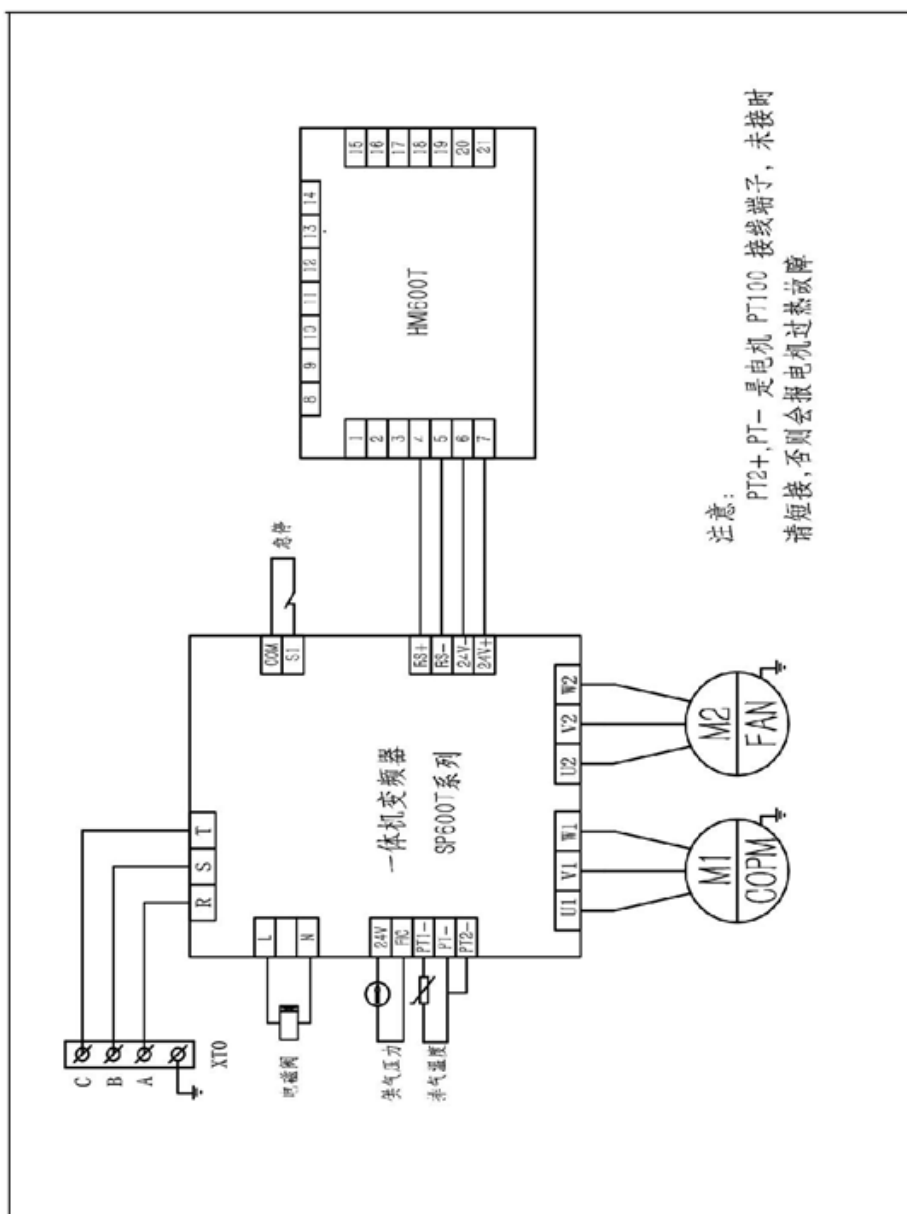
Внимание! При наличии одного из перечисленных обстоятельств, обслуживание или ремонт признаются не гарантийными.

12.4 Гарантийный ремонт или замена деталей и узлов не продлевает гарантийный срок оборудования. Части, снятые с оборудования при осуществлении гарантийного ремонта, подлежат возврату поставщику для исследования.

12.5 Срок устранения дефектов/недостатков оборудования не может превышать 30 (тридцать) рабочих дней. Период времени, связанный с заказом и доставкой деталей/узлов до покупателя в срок устранения дефектов/недостатков, не включается.

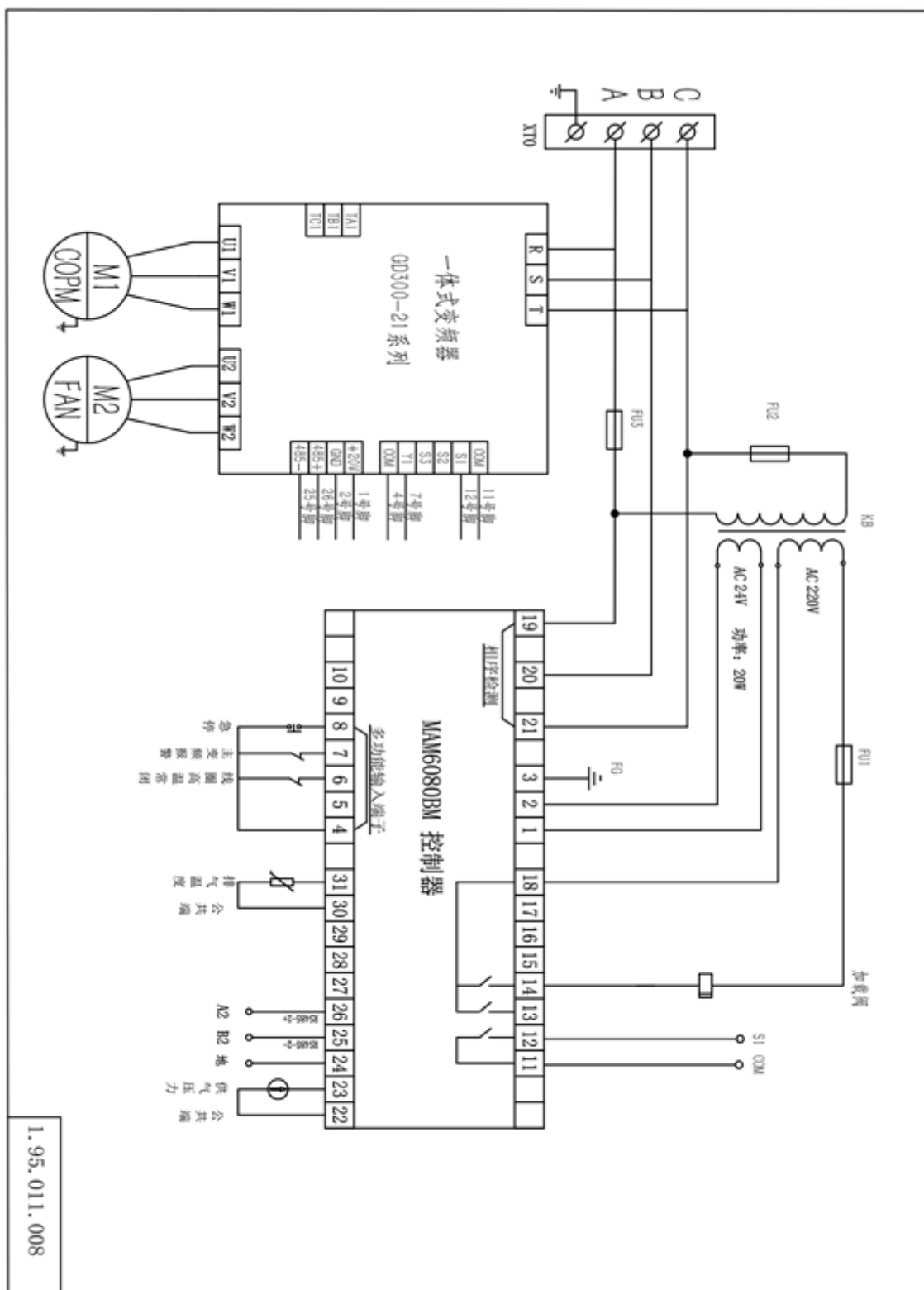
Руководство по эксплуатации компрессора не отражает незначительных конструктивных изменений в компрессоре, внесенных изготовителем после подписания к выпуску в свет данного руководства, а также изменений по комплектующим изделиям и документации, получаемой с ними.

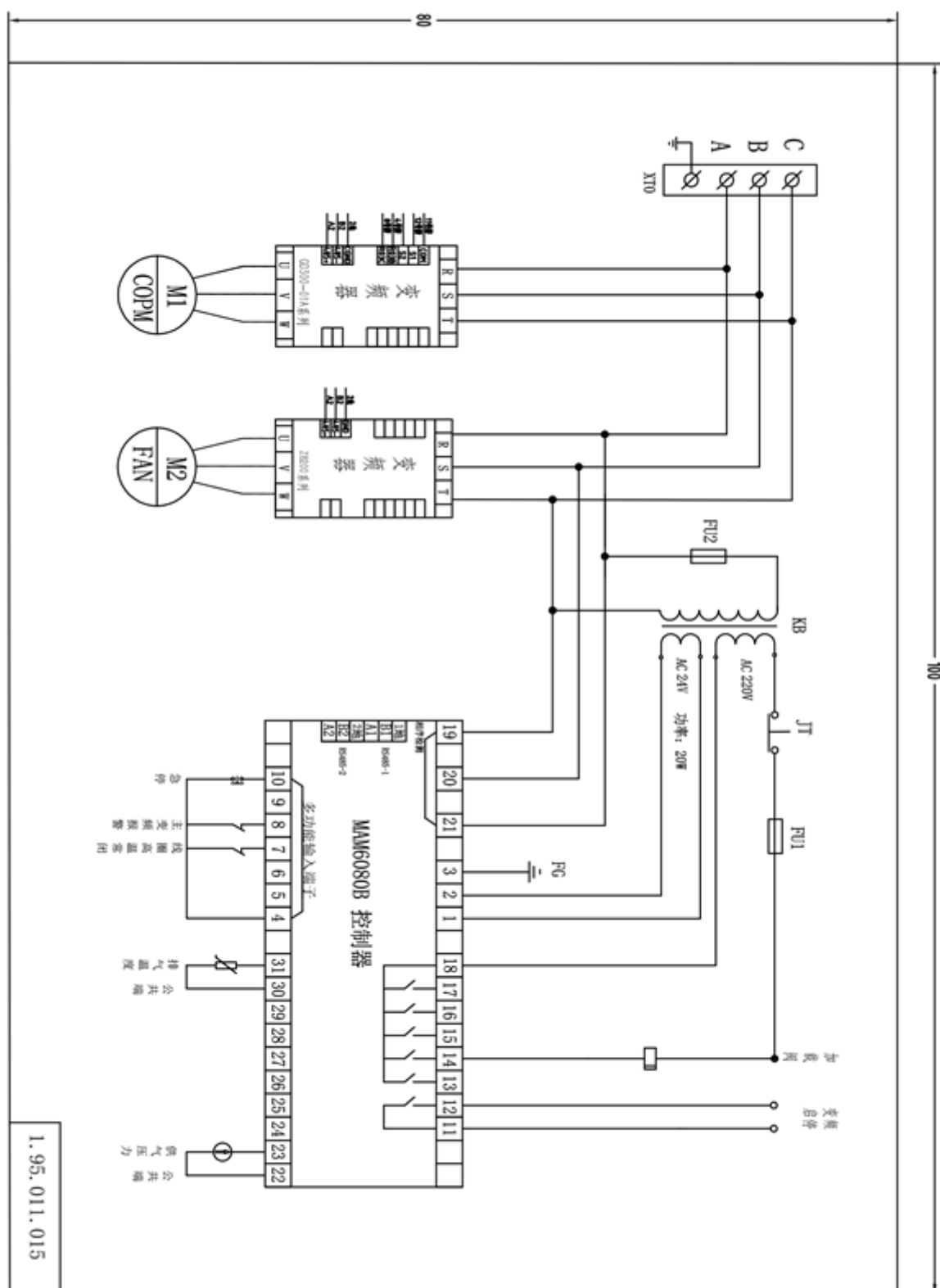
Приложение 1 Схема электрическая принципиальная



技术要求：

- 1、外形尺寸：长X宽=100×80，线形公差为±1.0mm；
- 2、底色为白色，图文为黑色，文字为“黑体”；
- 3、图文清晰，正面过塑处理；
- 4、反面为不干胶，且粘性好。





Приложение 2 Технический паспорт

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

1. Наименование компрессора:

ВИНТОВОЙ КОМПРЕССОР

*Модель

IC 7,5/8 DIGI D VSD
IC 10/8 DIGI D VSD
IC 15/8 DIGI D VSD
IC 20/8 DIGI D VSD
IC 30/8 DIGI D VSD
IC 40/8 DIGI D VSD
IC 50/8 DIGI D VSD
IC 60/8 DIGI D VSD
IC 75/8 DIGI D VSD
IC 100/8 DIGI D VSD
IC 120/8 DIGI D VSD
IC 150/8 DIGI D VSD
IC 175/8 DIGI D VSD

IC 7,5/10 DIGI D VSD
IC 10/10 DIGI D VSD
IC 15/10 DIGI D VSD
IC 20/10 DIGI D VSD
IC 30/10 DIGI D VSD
IC 40/10 DIGI D VSD
IC 50/10 DIGI D VSD
IC 60/10 DIGI D VSD
IC 75/10 DIGI D VSD
IC 100/10 DIGI D VSD
IC 120/10 DIGI D VSD
IC 150/10 DIGI D VSD
IC 175/10 DIGI D VSD

*Нужное подчеркнуть

2. Сведения об оборудовании:

Рабочее напряжение 380 В

Частота тока 50 Гц

3. Комплектность:

Компрессор 1 шт.

Руководство по эксплуатации 1 шт.

4. Серийный номер _____

5. Дата выпуска _____

Приложение 3 **Документы по сервису**
Сервисный лист

Дата ввода оборудования в эксплуатации

(должность, Ф.И.О.)

Ввод оборудования в эксплуатацию произвёл

(НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ)

по договору №

От « ____ » _____ 20 ____ г.

Первичный визит

Приложение 4 Справочная информация по монтажу компрессоров

1 Рекомендации к расположению оборудования в компрессорной

Для обеспечения возможности ремонта и обслуживания оборудования необходимо соблюдать сервисные расстояния до стен и соседнего оборудования. Для нормальной циркуляции воздуха не следует закрывать оборудование низкими навесами и боковыми щитами. Не допускается накрывать эксплуатируемое оборудование тканями или пленкой. Стоит также обращать внимание куда направляются потоки горячего воздуха от охлаждаемого оборудования. Особенно важно не допускать попадание горячих потоков воздуха на панели управления и заборных решеток соседнего оборудования. Помещение, в котором располагается компрессорное оборудование, должно быть закрытым, с возможностью достичь рабочих температур эксплуатации (чтобы его можно было нагреть зимой и охладить летом) при необходимости.

Не допускается в помещении компрессорной наличие запыляющих или загрязняющих источников, а также наличие в воздухе агрессивных газов или взрывоопасных веществ. Примером таких загрязняющих источников может быть работающий дизельный двигатель от погрузчика или ДГУ, работа сварщика или маляра вблизи компрессора, шлифовальный, пескоструйный или гидроабразивный станок и подобные. Необходимо содержать пол и все поверхности в чистоте, своевременно устранять утечки технологических жидкостей и убирать следы их пролива. Для локализации проливов можно на небольшой промежуток времени использовать древесные опилки или специальные поглощающие средства – пеллетранты.

Запрещается устанавливать компрессор на открытом воздухе, если это специально не предусматривается требованиями. Защищать компрессор от прямых солнечных лучей и других источников тепла. Избегать попадания в шкаф воды или пара.

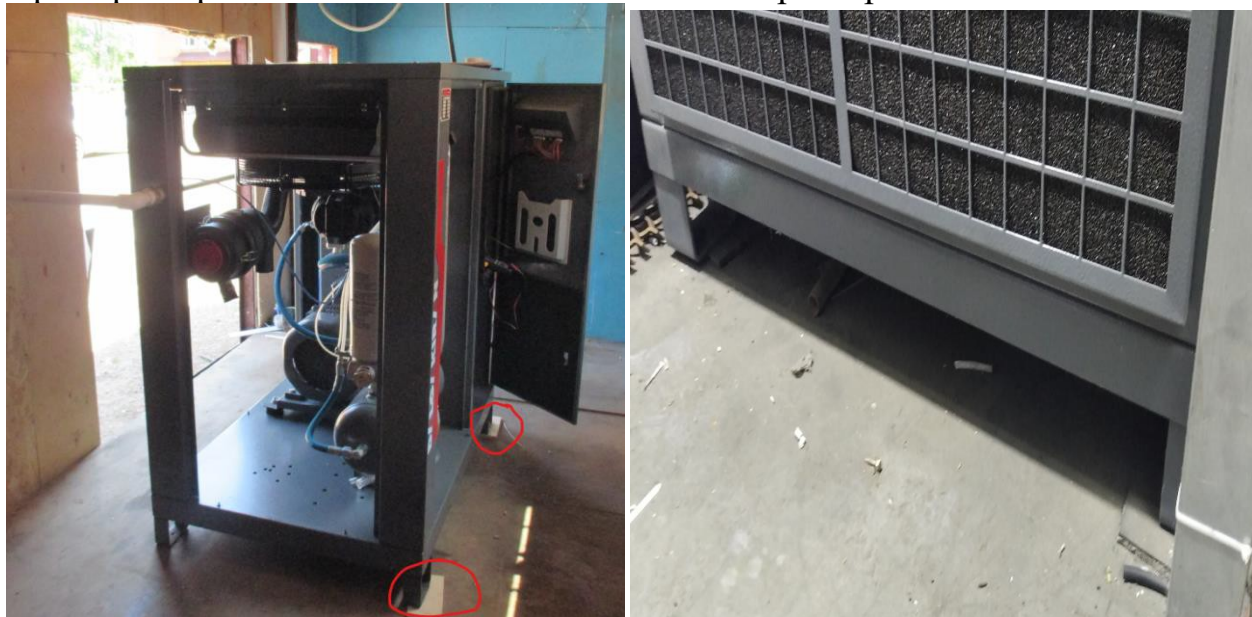
При расстановке оборудования в помещении необходимо соблюсти минимальные дистанции для его сервисного обслуживания:

- 750-1000 мм между стеной и компрессором,
- 500-1000 мм между единицами оборудования.

2 Рекомендации по размещению компрессоров

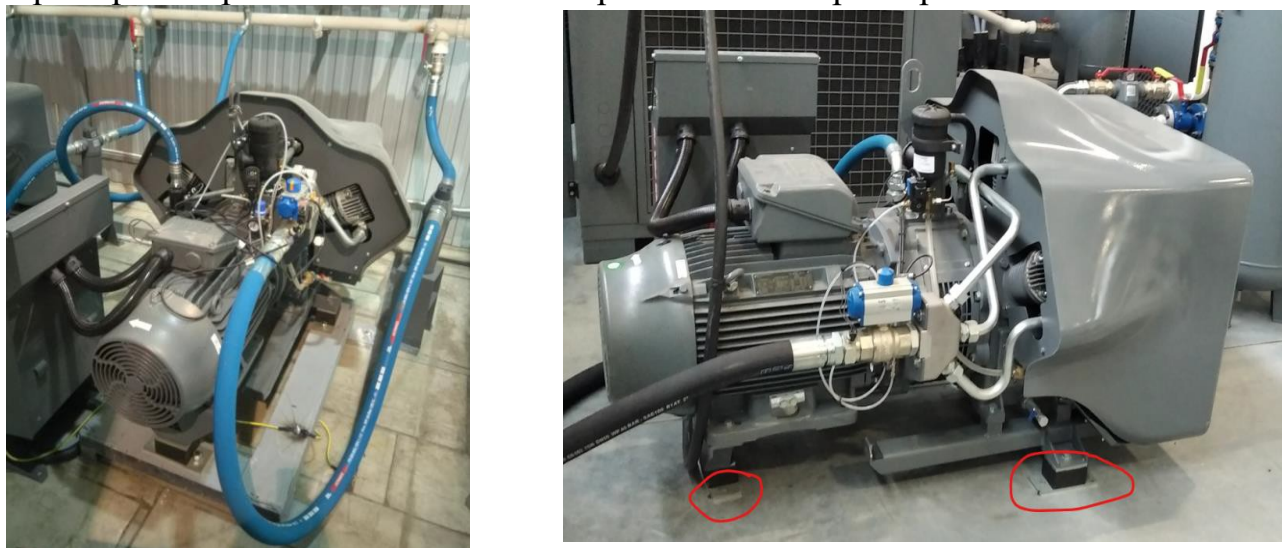
Компрессорное оборудование должно располагаться на ровном бетонном полу. Пол должен выдерживать вес оборудования. Винтовые и спиральные компрессоры не требуют специального крепления к полу.

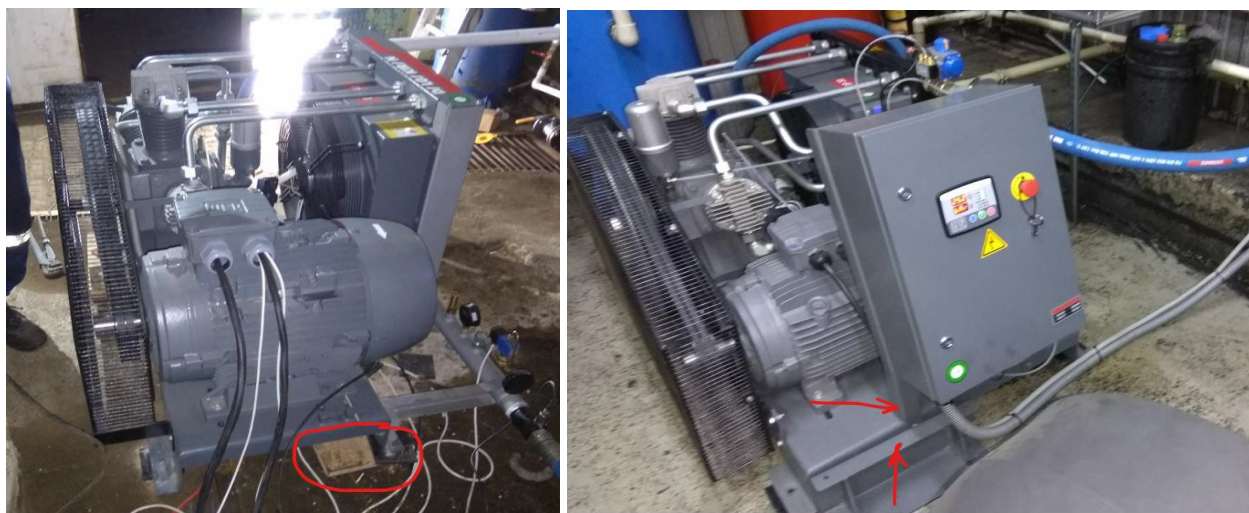
Пример неправильного монтажа винтовых компрессоров:



Поршневые компрессоры напротив, необходимо устанавливать на штатные виброгасящие подкладки и закрепляться анкерными болтами к полу. Компрессоры этой серии устанавливаются на прилагаемых в комплекте виброопорах. Поршневые компрессоры испытывают значительные вращательные моменты и продольные инерционные силы. При заливке пола, требуется учитывать данные моменты. Не допускается установка поршневых компрессоров на металлические рамы или фермы. Кроме того, в процессе монтажа щит управления компрессора необходимо демонтировать с транспортировочных кронштейнов и прикрепить к полу

Примеры неправильного монтажа поршневых компрессоров:





3 Рекомендации по организации вентиляции компрессорной

Помещение компрессорной должно иметь хорошо организованную естественную или принудительную вентиляцию с достаточным притоком свежего воздуха и выбросом нагретого.

Чем больше высота и размер помещения, тем лучше распределение генерируемого тепла, соответственно требуется меньший объем охлаждающего воздуха. Внутри компрессора должен попадать свежий чистый воздух. При необходимости требуется установить подводящие воздухопроводы так, чтобы свежий воздух поступал извне. Однако, воздухопровод для впуска воздуха уменьшает индукционное объемное течение и соответственно оказывает негативное воздействие на производительность и энергетическую эффективность компрессора. По этой причине воздух для охлаждения должен подаваться по трубе для впуска только в случае:

- загрязнения среды в компрессорном отделении,
- высокой температуры среды в компрессорном отделении.

Заборные окна нельзя располагать на одной стене с выбросными. Суммарный приток воздуха должен быть больше выбросного как минимум на величину компримируемого воздуха, подаваемого в пневмомагистраль. При расчете теплопритоков от оборудования следует учесть, что около 94% потребляемой электроэнергии приходится на тепловыделения.

Не подвергайте радиатор компрессора воздействию прямого солнечного света или сильного ветра.

Не допускайте заужения выбросного вентиляционного короба на всем его протяжении, площадь его сечения должна соответствовать выходному окну из компрессора, либо быть больше. Следует принимать во внимание также предметы, находящиеся за пределами выбросного уличного окна. Например, стенка соседнего здания напротив выбросного окна не позволит нормальным образом рассеиваться нагретому воздуху и выбросной вентилятор будет испытывать дополнительную нагрузку, а компрессор может перегреться.

Если воздухопровод слишком длинный или имеет значительное количество

поворотов, то нужно устанавливать вспомогательный вентилятор. Рекомендуется его установка ближе к выбросному окну на улицу или по крайней мере не ближе 3-5 метров от выбросного окна компрессора, чтобы исключить взаимное прямое влияние их друг на друга. При расчете вспомогательного вентилятора следует учитывать оставшееся полное давление (статическое давление плюс скоростной напор) на входе во вспомогательный вентилятор с учетом аэродинамических потерь и потерь на сопротивление. Это нужно для того, чтобы правильно подобрать мощность двигателя вспомогательного вентилятора в зависимости от его производительности.

При выборе ограничений по максимальной длине выбросного воздуховода следует руководствоваться примерными правилами:

- для компрессоров со штатным осевым выбросным вентилятором максимальная общая длина воздуховода не должна превышать 3-5 метров и иметь не более 2-х поворотов

- для компрессоров со штатным центробежным выбросным вентилятором максимальная общая длина воздуховода не должна превышать 5-10 метров и иметь не более 3-4-х поворотов.

Данные рекомендации являются общими и на практике могут также зависеть от конкретной формы, материалов и геометрической конфигурации воздуховодов. В любом случае для максимально эффективной работы компрессора рекомендуется делать воздуховоды как можно короче с минимальным количеством поворотов.

Воздуховоды для выбросного отработанного воздуха рекомендуется устанавливать с изоляционным покрытием для уменьшения излучения тепла в помещение компрессорной. В некоторых случаях это может быть критическим требованием.

Крепеж вентиляционной системы на корпус компрессора не допускается, так как способствует передаче вибраций, возникающих из-за движения воздуха и работе внешнего вентилятора на корпус компрессора. Для предотвращения передачи нагрузки на корпус компрессора и демпфирования аэродинамических пульсаций необходимо устанавливать гибкую вставку между корпусом компрессора и воздуховодом. Пренебрежение данным требованием приводит к преждевременному выходу вентилятора и теплообменника из строя.

Ниже приведены примеры монтажа вентиляционного короба, в которых указателями помечено, что короб должен быть смонтирован через компенсатор/проставку, при повороте короба должен быть использован сглаживающий радиус, воздуховод должен быть подвешен/прикреплен к конструкциям здания или отдельной раме.

Пример правильного монтажа вентиляционного короба:



Важно для установок, включающих несколько компрессоров: вентиляция должна отвечать общим требованиям к охлаждающему воздуху для всех и каждого из компрессоров

При установке нескольких компрессоров в одном помещении нужно обращать внимание на отсутствие теплового взаимодействия между ними.

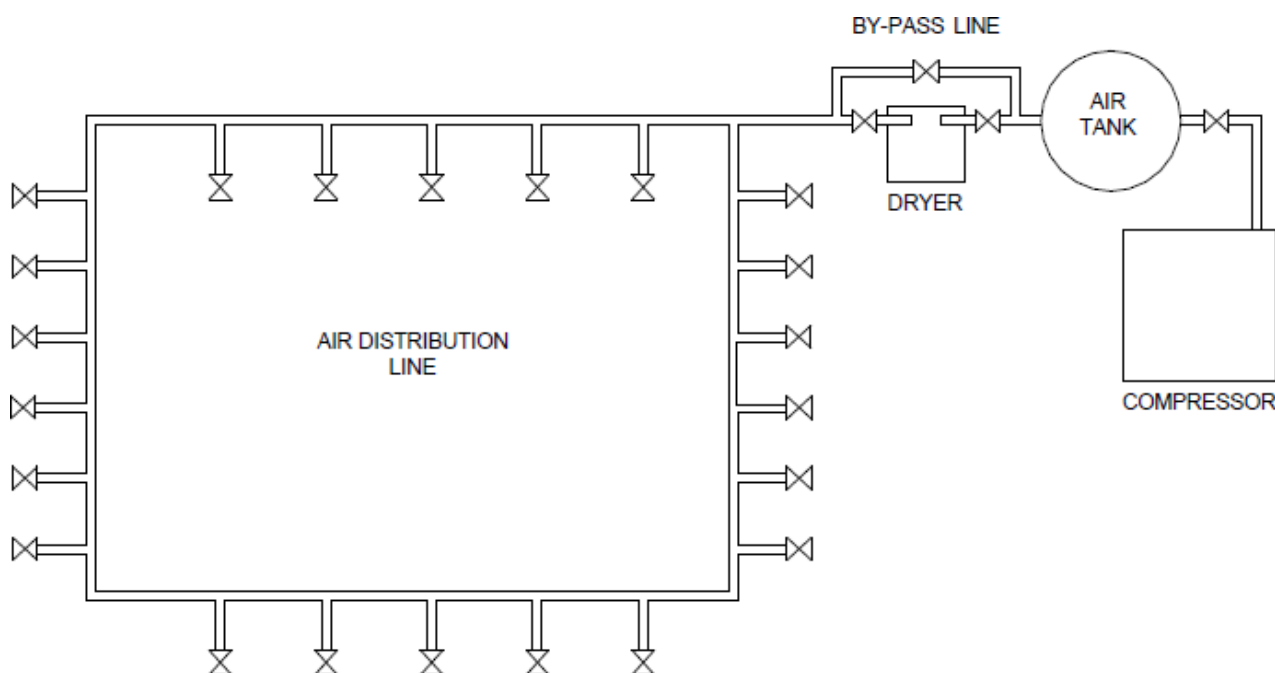
В некоторых случаях каждый компрессор должен иметь собственное окно забора воздуха, размер которого соответствует потребности, иначе если один компрессор будет забирать отработанный воздух от другого компрессора, система будет перегреваться. При выборе размера сечения воздуховода следует учитывать индукционное объемное течение и создаваемое при этом разрежение вытяжным вентилятором вследствие аэродинамических потерь и потерь на сопротивление воздуху в заборном воздуховоде.

Крайне не рекомендуется объединять выбросные воздуховоды в один воздуховод большего сечения. При выборе такой схемы происходит частичный или полный выброс воздуха через неработающий компрессор обратно в помещение. При работе вентиляторы компрессоров будут «передавливать» друг друга и расход воздуха будет далек от оптимального для охлаждения. Если уж и был выбран такой способ организации вентиляции, то необходимо предусмотреть обязательную установку обратного клапана или запорных жалюзи в воздуховоде непосредственно сразу после каждого из компрессоров, а после объединения в общий вентканал должен быть установлен в обязательном порядке вытяжной вентилятор. На неработающем компрессоре жалюзи должны быть закрыты.

При эксплуатации компрессоров в холодное время года на выбросных решетках следует предусмотреть автоматически закрывающиеся жалюзи или обратный клапан. Это требуется для того, что во время простоя компрессора не происходило застывание масла в радиаторе охлаждения из-за обратного тока воздуха с улицы. Пренебрежение этим правилом может привести к выходу из строя компрессорного (винтового, поршневого или спирального) блока из-за запуска со слишком густым маслом. Это также чревато разрывом масляного теплообменника по этой же причине.

4 Рекомендации по организации пневмомагистали

Для равномерного распределения воздуха в пневмомагистрали предпочтительнее делать кольцевую структуру трубопроводов нежели чем древовидную.

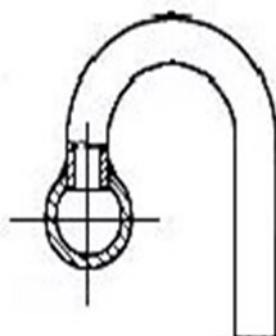


Такая распределенная структура позволяет поддерживать давление постоянным во всех удаленных точках магистрали и прокладывать трубопроводы с меньшим диаметром поперечного сечения.

Следует также использовать воздушные ресиверы, позволяющие компенсировать пики потребления сжатого воздуха. Их количество и объем каждого обуславливается характером профиля работы потребителя.

Ресивер следует устанавливать, как можно ближе к потребителю с неравномерным профилем расхода сжатого воздуха.

Общая длина и поперечное сечение пневмомагистрали должны быть такой, чтобы падение давления в трубах не превышало 0,3 бар между компрессором и самой удаленной точкой потребления. Отводы от основной магистрали к потребителям следует вваривать (устанавливать) вертикально в верхней точке горизонтальной трубы или не более 45° от вертикали для предотвращения попадания масла и капельной влаги вместе с воздухом. К вертикальной трубе можно вваривать отводы под углом 90°.

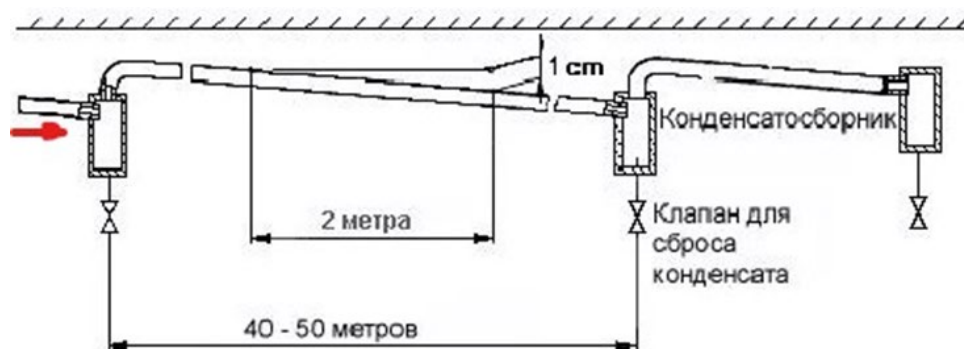


Клапаны, переходные муфты, колена, Т-образные профили и т.п., используемые в установке, приводят к потере давления в изделиях. При конструировании установки нужно принимать во внимание потери давления на каждом элементе соединения. Значения в таблице выражают эквивалентную длину трубопровода и выражены в метрах.

Перечень эквивалентных значений длины трубы							
	Внутренний диаметр трубы в мм (d)						
ТИП	25	40	50	80	100	125	150
Шаровой клапан	0,3	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5
Колено 90°	1,5	2,5	3,5	5	7	10	15
Колено R=d	0,3	0,5	0,6	1	1,5	2	2,5
Большое колено R=2d	0,15	0,25	0,3	0,5	0,8	1	1,5
Т-образный профиль	2	3	4	7	10	15	20
Переходная муфта (2d/1d)	0,5	0,7	1	2	2,5	3,5	4

Если в компрессорной планируется устанавливать более одного компрессора, то рекомендуется установка хотя бы одного компрессора с частотным приводом для оптимизации энергопотребления и снижению количества остановок каждого компрессора и увеличения срока службы таким образом всех компрессоров.

Так как в процессе сжатия и смене температуры воздуха может образовываться конденсат, в нижних точках магистрали и каждые 40-50 м горизонтального участка следует устанавливать автоматические конденсатоотводчики поплавкового или таймерного действия для отвода влаги в линию слива конденсата. Необходимо также обеспечивать уклон пневмомагистрали от компрессора 5 мм на 1 м трубопровода.



На выходе сжатого воздуха из винтового компрессора на горизонтальном участке трубы должен быть установлен компенсатор (вибровставка, рукав высокого давления, сильфонный компенсатор). Это необходимо для предотвращения передачи изгибающих нагрузок на трубопровод выхода сжатого воздуха и вибрационных колебаний на корпус, а также для предотвращения попадания в колебательный резонанс трубопровода и отдельных узлов компрессора, который может возникнуть при загрузке/разгрузке винтового блока компрессора и особенно включения/выключения вентилятора охлаждения компрессора. Пренебрежение данным требованием может привести к преждевременному выходу из строя масляного радиатора компрессора и подшипников электродвигателя вентилятора. Для подсоединения трубопровода к рефрижераторному осушителю или воздушному ресиверу, гибкая вставка необязательна.

Примеры правильного монтажа пневмомагистрали:



Примеры неправильного монтажа пнев-

момагистрالي:



5 Рекомендации по монтажу силовых линий и заземления.

Требования к сечению и количеству жил электрического кабеля указываются в инструкции по эксплуатации на каждый компрессор. Компрессор должен быть заземлен в обязательном порядке. Если в инструкции по эксплуатации недостаточно информации, то необходимо руководствоваться действующим ПУЭ. Информация о напряжении и частоте находится на табличке вашего компрессора. Следует использовать допуск на отклонения не более $\pm 5\%$ по напряжению

питания и частоте. В противном случае производитель не может гарантировать номинальных показателей работы компрессора. Рефрижераторные осушители малых типоразмеров имеют однофазное питание. К ним дополнительно должен быть проложен рабочий ноль (нулевой кабель питания) отдельно в соответствии с прилагаемой в поставке электросхемой. Это же касается и компрессоров со встроенным осушителем.

При выборе автомата защиты линии питания компрессора необходимо руководствоваться действующими ПУЭ и рекомендациями завода-изготовителя оборудования в соответствии с требованием инструкции по эксплуатации, электрических схем и другой сопроводительной технической документацией. В любом случае номинал автомата защиты питания электрической линии не должен быть ниже номинала автомата защиты компрессора, установленного в самом компрессоре (осушителе, воздухоудувке, насоса и т.п.)

Кабели питания или кабель-каналы, в которых они проложены не должны непосредственно опираться на корпус самого компрессора и должны быть проложены в отдельно закрепленных лотках или кабель-каналах. Изоляция кабеля не должна касаться острых или угловых кромок панелей компрессора.

6 Рекомендации по монтажу линий слива конденсата

В процессе компримирования воздуха, влага, содержащаяся в воздухе, конденсируется и в виде капельной влаги присутствуют в пневмомагистрали. Для улучшения качества воздуха необходимо удалять конденсат из магистрали. Для этого используются конденсатоотводчики и ручные сливные краны. От сливных кранов и конденсатоотводчиков необходимо организовать дренажные линии. В зависимости от количества удаляемого конденсата необходимо подобрать размер отводных трубок и использовать их для подсоединения в дренажную магистраль или сливать конденсат непосредственно в дренажный трап. Конденсат должен сливаться с минимально возможной потерей давления, иначе слив вызовет событие потребности, которое приведет к запуску большего количества компрессоров или слишком низкому давлению ниже по линии.

Следует также принять во внимание, что конденсат не образуется постоянно. Как было указано ранее, количество конденсата изменяется в зависимости от температуры и влажности воздуха, поступающего в компрессор. Схема типы слива конденсата:



Конденсат, поступающий из маслозаполненных компрессоров, может содержать от 200 до 1000 мг/л масла в зависимости от сезона. В результате конденсат может состоять из 99% воды и 1% масла. Из-за высокого содержания масла, конденсат необходимо обрабатывать на месте. Правильно очищенную воду можно сливать в общественную канализацию после получения соответствующих разрешений. Отделенное масло следует утилизировать экологически безопасным способом.

После каждого конденсатоотводчика можно использовать отводные трубы. Отводные трубы подсоединяются к горизонтальным канализационным линиям обязательно с разрывом струи. В противном случае может возникать обратные течения конденсата по другим отводным трубкам. Установка обратных клапанов на отводных трубках не всегда возможна, например из-за использования поплавковых клапанов на некоторых компонентах магистрали. Горизонтальные канализационные линии следует прокладывать с обязательным уклоном в сторону слива. Рекомендуемый уклон 3-5 мм на 1 метр. С противоположной стороны слива следует сделать вертикальную фановую трубу для свободного стекания вниз жидкости.

7 Рекомендации по хранению компрессора вне использования

По истечении первых шести месяцев хранения оборудования после отгрузки и до передачи его в монтаж, в случае его дальнейшего длительного хранения необходимо провести консервационные мероприятия:

- слить масло, заправленное на заводе-изготовителе и заполнить специальным консервационным маслом, содержащим ингибиторы коррозии;
- установить герметичные заглушки на патрубке вместо воздушного фильтра или регулятора производительности, а также на подающем патрубке. Заглушить другие имеющиеся технологические отверстия, связанные с атмосферой, заполнить компрессор инертным газом (азотом) до 0,2-0,5 бар избыточного давления, чтобы были заполнены все полости и трубопроводы. При наличии жидкостного теплообменного оборудования необходимо слить воду и заполнить теплообменники незамерзающими растворами с ингибиторами коррозии, даже если оборудование хранится при положительных температурах;
- ежемесячно (для больших компрессоров один раз в две недели) проводить прокрутку главного вала вручную на несколько оборотов таким образом, чтобы при следующей прокрутке было другое относительное положение вращающихся элементов для предотвращения образования диффузионных пятен контакта на подшипниковых узлах и вращающихся элементах, а также выполнять контроль давления азота внутри компрессора. При необходимости провести поиск утечек и дозаправку азота;
- произвести антикоррозионную обработку открытых металлических поверхностей консервационным составом;
- проверить герметичность панелей управления и наличия влажности в них. При необходимости произвести их просушку и ревизию, и поместить внутрь

влагопоглощающие материалы (например силикагель);

- закрыть оборудование от внешних воздействий чехлом из брезента или полимерных материалов;

Данные о проведенных мероприятиях необходимо внести в журнал хранения оборудования.

После длительного хранения произвести расконсервацию оборудования с удалением заглушек и консервационных материалов. Произвести замену всех фильтрующих элементов и масла.

Если оборудование уже было запущено и предполагается не использовать оборудование длительное время, во время его длительного простоя необходимо выполнять ежемесячно (для больших компрессоров раз в две недели) следующие мероприятия:

- очистить оборудование от грязи и пыли;
- произвести визуальную инспекцию. Обратит внимание на появление очагов коррозии, подтеков масла. Устранить при необходимости;
- для маслозаполненных компрессоров снять патрубок воздушного фильтра и/или регулятор производительности и произвести смазку роторной пары вручную;
- произвести ручную прокрутку роторной пары на несколько оборотов;
- установить на место патрубок воздушного фильтра и/или регулятор производительности;
- выполнить нормальный пуск и дать поработать в холостом режиме;
- выполнить нормальный останов оборудования;

Данные о проведенных мероприятиях необходимо внести в журнал хранения и эксплуатации оборудования.

По окончании длительного простоя произвести замену всех фильтрующих элементов и масла.

8 Правила пользования

8.1 Сосуд маслоотделителя

В сосуде может находиться сжатый воздух. При неправильном использовании он может представлять потенциальную опасность.

Этот резервуар может использоваться только в качестве отделителя сжатого воздуха/масла и должен эксплуатироваться в пределах ограничений, указанных на паспортной табличке.

Не допускаются любые изменения конструкции резервуара с использованием сварки, сверления или других механических методов без письменного разрешения изготовителя.

На сосуде должны быть указаны значения температуры и давления для сосуда.

Предохранительный клапан должен выдерживать перепады давления, ко-

торые превышают рабочее давление не более чем в 1,1 раза. Это гарантирует отсутствие длительного превышения максимально допустимого рабочего давления резервуара.

Используйте только масло, указанное производителем компрессора.

8.2 Воздушный ресивер (на блоках, предназначенных для установки на резервуаре)

Следует принять меры по предотвращению коррозии: при использовании оборудования в определенных условиях внутри бака может скапливаться конденсат, который необходимо удалять ежедневно. Это можно делать вручную, открывая дренажный клапан, или с помощью устройства автоматического дренажа, если резервуар им оснащен. В любом случае, необходимо проводить еженедельную проверку работы автоматического клапана. Это можно делать вручную, открывая ручной дренажный клапан и сливая конденсат. Убедитесь, что в дренажной системе нет засоров, образованных коррозией.

Рекомендуется проводить регулярные проверки работы воздушного ресивера, так как в случае возникновения коррозии на его внутренней поверхности может произойти истончение его стенок, что может стать причиной взрыва. Все работы должны проводиться в соответствии с требованиями местного законодательства. Запрещается использование воздушного ресивера, если толщина его стенок не превышает минимальное допустимое значение, указанное в руководстве по техническому обслуживанию воздушного ресивера (эта документация поставляется вместе с оборудованием).

Срок службы воздушного ресивера зависит, главным образом, от условий его эксплуатации. Запрещается устанавливать компрессор в условиях повышенной загрязненности и воздействия агрессивных сред, которые могут вызвать коррозию, так как это существенно сократит срок службы сосуда.

Не рекомендуется закреплять сосуд и смежные с ним компоненты на полу и других жестких конструкциях. Во избежание повреждения сосуда высокого давления в результате усталостного напряжения, вызванного вибрацией в процессе эксплуатации, при установке сосуда высокого давления рекомендуется использовать демпферы вибраций.

Значения давления и температуры при использовании сосуда должны соответствовать диапазонам, указанным на паспортной табличке и в свидетельстве о проверке.

Не допускаются любые изменения конструкции сосуда с использованием сварки, сверления или других способов механической обработки.

Список рисунков:

Рис. 1 Общий вид.....	22
Рис. 2 Схема расположения компрессора.....	31
Рис. 3 Схема принципа работы системы	41
Рис. 4 Контроллер.....	54

Список таблиц:

Табл. 1 Основные параметры и размеры	4
Табл. 2 Спецификация размеров подвода питания.....	24
Табл. 3 Расстояние между помещением и источником распространения вредных веществ.....	30
Табл. 4	30
Табл. 5 Корректирующие коэффициенты плато.....	33
Табл. 6 Поток воздуха	35
Табл. 7 Перечень характерных неисправностей в работе компрессора и методы их устранения	42
Табл. 8 Периодичность и содержание обслуживания компрессора.....	47
Табл. 9 Параметры производительности масла DHF	49
Табл. 10.....	51